DOCUMENTOS DE TRABAJO - PANDO

Los usos del asaí

Aprovechamiento en comunidades de la Reserva Manuripi

Griceldo Carpio
Juan Santos
Annie Puerta

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

Diagnóstico y propuesta

Los usos del asaí

Aprovechamiento sostenible en cinco comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi

Diagnóstico y propuesta

Los usos del asaí
Aprovechamiento sostenible en cinco comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi

Griceldo Carpio Tancara (coordinador)

Juan Santos Cruz
Annie Puerta Argote

Universidad Amazónica
de Pando

Programa de Investigación
Estratégica en Bolivia

Pando, 2010

Esta publicación cuenta con el auspicio de la Universidad Amazónica de Pando (UAP) y de la Embajada del Reino de los Países Bajos.

Carpio Tancara, Griceldo
Diagnóstico y propuesta: los usos del asaí. Aprovechamiento sostenible en cinco comunidades de la Reserva nacional de Vida Silvestre Manuripi / Griceldo Carpio Tancara; Juan Santos Cruz; Annie Puerta Argote.-- Pando: Universidad Amazónica de Pando; Fundación PIEB, 2010.
xv; 81p.; maps.; grafs.; cuads.; fots.: 23 cm. -- (Investigaciones Regionales Pando, no. 2)

D.L.: 4-1- 876 - 10
ISBN: 978-99954-32-80-5 : Encuadernado

ASAÍ / PALMITO / EUTERPE PRECATORIA / PALMERAS / PALMERA MULTIPROPÓSITO / APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DEL ASAÍ / RESERVA NACIONAL DE VIDA SILVESTRE AMAZÓNICA MANURIPI / VOLUMEN DE PRODUCCIÓN ANUAL / SISTEMAS AGROFORESTALES / MERCADO / RENTABILIDAD / PLANES DE M ANEJO / PROYECTO DE PRE FACTIBILIDAD / ANÁLISIS ECONÓMICO / COSTOS DE PRODUCCIÓN / MERCADEO / COMERCIALIZACIÓN / IMPACTO SOCIAL / / PANDO

1. título **2.** serie

D.R. © Universidad Amazónica de Pando, mayo de 2010
Av. Teniente. Coronel Cornejo
Teléfono: 38423958
Cobija - Bolivia

D.R. © D.R. © Fundación PIEB
Edificio Fortaleza. Piso 6. Oficina 601
Avenida Arce 2799, esquina calle Cordero
Teléfonos: 2432583 - 2431866
Fax: 2435235
Correo electrónico: fundacion@pieb.org
Servicio Informativo: www.pieb.com.bo
Casilla 12668
La Paz - Bolivia

Edición: Mauricio Murillo
Diseño gráfico de cubierta: PIEB
Diagramación: Marco Alberto Guerra M.
Impresión: Plural editores
Av. Ecuador 2337 esq. calle Rosendo Gutiérrez
Teléfono 2411018 / Casilla 5097, La Paz - Bolivia
e-mail: plural@plural.bo / www.plural.bo

Impreso en Bolivia
Printed in Bolivia

Índice

Presentación IX

Prólogo XI

PRIMERA PARTE
Diagnóstico. Potencial y perspectivas para el aprovechamiento del asaí 1

Introducción 3

Capítulo I
El asaí 7
1. Descripción de la especie 7
   1.1. Distribución y hábitat 7
   1.2. Clasificación taxonómica 7
   1.3. Fenología 7
2. Características de la especie 8
   2.1. Crecimiento 8
   2.2. Densidad de individuos 10
   2.3. Caracteres morfológicos 11
   2.4. Producción de frutos 11
3. Uso actual y tradicional 12
   3.1. Aprovechamiento del palmito 12
   3.2. Aprovechamiento de los frutos 13
   3.3. Otros usos 14

Capítulo II
La recolección de datos 15
1. Ubicación y características del área de estudio 15
2. Tamaño de la muestra 17
   2.1. Para la determinación del potencial 17
   2.2. Para la descripción del uso actual y tradicional 17
3. Operacionalización de variables 18
4. Descripción de las técnicas 19
   4.1. Para la determinación del potencial 19
   4.2. Para la descripción del uso actual y tradicional 20
5. Organización y sistematización de datos 20

Capítulo III
Resultados y discusión 21
1. Densidad de asaí 21
   1.1. Número individuos por hectárea 21
   1.2. Estructura poblacional 23
   1.3. Densidad de individuos productivos 24
2. Fructificación 26
   2.1. Número de infrutescencias por planta 26
   2.2. Número de infrutescencias por hectárea 28
   2.3. Número de frutos por infrutescencia 29
   2.4. Peso de frutos 31
3. Determinación del potencial 32
   3.1. Superficie por tipo de bosque 32
   3.2. Potencial de frutos por hectárea 33
   3.3. Potencial total por comunidad 34
4. Uso actual y tradicional del asaí 35
   4.1. Partes utilizada 35
   4.2. Tipo de bosque para la extracción 36
   4.3. Épocas de extracción 36
   4.4. Familias recolectoras, sus organizaciones y comunidades 37
   4.5. Entorno agro-socio-económico-ecológico 38
5. Alternativas para el aprovechamiento sostenible 40
   5.1. Acceso a mercados 40
   5.2. Estudio de la cadena productiva 42

Conclusiones 43

SEGUNDA PARTE
Propuesta. Viabilidad técnica y rentabilidad para el aprovechamiento del asaí 45

Introducción 47
Viabilidad técnica y rentabilidad 49
1. Antecedentes 49
2. Justificación 51
3. Estructura del proyecto 51
4. Duración del proyecto 53
5. Viabilidad del proyecto 54
   5.1. Impacto social 56
   5.2. Análisis Económico 57
   5.3. Mercadeo y comercialización 65
   5.4. Impactos ambientales 66
6. Metodología 66
   6.1. Localización: 66
   6.2. Recursos necesarios 67
   6.3. Procesos técnicos en la obtención de productos y subproductos 67
   6.4. Alianzas estratégicas 71
7. Presupuesto 72
8. Cronograma de desembolsos 72
9. Monitoreo y evaluación 72
10. Conclusiones 73

Bibliografía 75

Anexo 81

Autores 85

Presentación

La Universidad Amazónica de Pando (UAP) y el Programa de Investigación Estratégica en Bolivia (PIEB), en una alianza estratégica e institucional y con el objetivo de contribuir al desarrollo productivo y tecnológico del departamento de Pando, publicó en agosto del 2008 la convocatoria para desarrollar proyectos de investigación en "Temas prioritarios para el desarrollo sostenible del departamento de Pando".

La agenda investigativa que orientó el citado concurso estuvo dirigida a temáticas prioritarias para el desarrollo humano y sostenible de la región amazónica del noroeste boliviano, como resultado de consultas previas realizadas con distintas organizaciones, investigadores e instituciones de la sociedad civil. De la sistematización de estas consultas se identificó once ejes temáticos prioritarios: la contaminación con mercurio del río Madre de Dios; recursos biológicos (flora y fauna) en áreas de importancia regional; principales mercados consumidores de productos agroforestales y plantas medicinales; alternativas de valor agregado para principales recursos naturales del departamento; experiencias en sistemas agroforestales en la región amazónica; estrategias para la producción y provisión de material genético de importancia ecológica, económica y cultural; estado de la actividad ganadera en el departamento de Pando, relación entre actores y la tenencia de la tierra; sobreposición entre indígenas y campesinos; la zafra de la castaña, condiciones laborales y su impacto socioeconómico; enfermedades transmisibles (leishmaniasis, dengue, malaria, etc.), y finalmente, la quema y sus consecuencias en la salud de los pobladores.

Quince proyectos elaborados por 45 investigadores se presentaron al concurso, de los cuales seis fueron elegidos para su financiamiento. Hoy, gracias a esta iniciativa, tenemos el grato honor de presentar la investigación: *Diagnóstico y propuesta. Los usos del asaí. Aprovechamiento sos-*

tenible en cinco comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi, de Griceldo Carpio (coordinador), Juan Santos Cruz y Annie Puerta Argote.

Este trabajo forma parte de un total de cinco investigaciones concluidas, del que forman parte los siguientes títulos: *Diagnóstico y propuesta. Incidencia y tratamiento de la leishmaniasis en Pando,* de Germán Guerrero (coordinador), Humberto Fernández Calle, Cristina Atto Gutiérrez y Ami Cruz Amacifen; *Diagnóstico y propuesta. Hacia un sistema amazónico de información* de Juan Carlos Huanca (coordinador), Jacob Carballo Tirina, Jorge Chipana Carpio y César Crispín Condorceth; *Diagnóstico y propuesta. Hacia una buena gestión de residuos sólidos en Cobija,* de Inés Bautista Huallpara (coordinadora), Síngara Núñez y Sally Calderón Vaca, y *Buenas prácticas de aprovechamiento sostenible de los recursos ictiológicos en el río Acre del departamento de Pando,* de Mary Añez Campos (coordinadora), José Ángel Añez Campos, Hailín Calderón Vaca, Freddy Alvarado Vasquez y Omar Moura Silva.

Las cinco publicaciones constituyen un valioso aporte en las diferentes temáticas planteadas para promover el desarrollo humano y sostenible del departamento de Pando, en el marco de una gestión integral y racional del bosque amazónico.

Finalmente, a nombre de la comunidad universitaria pandina, quiero expresar mi profundo reconocimiento al Programa de Investigación Estratégica Bolivia (PIEB), por su permanente apoyo en la solución de los problemas complejos de la región amazónica boliviana y su contribución a la formación de profesionales en Pando, con énfasis en la dimensión investigativa de la educación superior.

Lic. René Mamani Quisbert
Rector de la Universidad Amazónica de Pando

Cobija, Abril de 2010

Prólogo

El asaí (*Euterpe precatoria*) es otro de los muchos productos benéficos que guarda y que nos proporciona el trópico húmedo, la hylea amazónica, como la castaña, el majo, el copoazú, el maracuyá, la acerola y la guayaba. Contradictoriamente a esta abundancia, esta variedad de frutos benéficos no pasan de engrosar la lista de productos de "usos tradicionales" dentro las costumbres de originarios silvicultores y agricultores amazónicos, que a lo largo de su existencia vienen reforzando hábitos y dietas de consumo repletos de productos industrializados y que tienen un uso dispendioso de agroquímicos. Ha tenido que pasar mucho tiempo, y retornar de los países desarrollados, para que estos productos puedan incorporarse a su dieta básica como producto exótico. Podemos apreciar los ejemplos vigentes de esta afirmación en los casos del copoazú y el maracuyá.

Uno de los aportes del presente documento es mostrarnos los puntos importantes en el proceso de implantación económica del asaí. Esto nos ayuda a reflexionar y seleccionar criterios que nos permiten modificar comportamientos individuales y colectivos, económicos y sociales para que habitantes de la Amazonía asimilemos nuestros ancestrales productos. En este sentido, mal podremos sostener un proceso cuya racionalidad económica se orienta al consumo del mercado externo y del que posteriormente reclamamos su consumo lucrativo.

La experiencia brasilera sobre la trayectoria seguida en el aprovechamiento de asaí hasta convertirse en producto de consumo, mencionada en el documento, nos muestra el mismo camino recorrido por otros productos nativos del bosque amazónico; tuvieron que pasar más de una década para que se masifique su consumo. Los invariables y excluyentes patrones de consumo con los que convivimos hoy tal vez sean el punto más radical necesario de trabajar en las próximas experiencias

productivas comunitarias, orientando al consumo y la producción al mercado interno.

La reflexión se hace pertinente en la medida que el dilema de la "fuga de productos nativos del bosque amazónico" sirve también para reflexionar sobre los procesos de implantación de los sistemas agroforestales en las comunidades campesinas amazónicas que no terminan de tornarse exitosos entre los comunarios. A razón de la defensa casi inconsciente de modos de consumo tradicional, vamos dejando brechas para que organismos, instituciones o investigadores exploten comercialmente estas especies hasta el grado de patentarlas como "descubrimientos".

La racionalidad de los instrumentos empleados en esta investigación nos orienta a la rigurosidad económica del mercado, que no necesariamente es buena consejera a la hora de iniciar procesos sociales de implantación productiva, por ello la necesidad del análisis y de adecuación de estos instrumentos en un enfoque de aprovechamiento comunitario. A la hora de evaluar la sostenibilidad ecológica de la inversión, el documento nos brinda las alternativas más adecuadas para preservar las condiciones de hábitat natural de la especie, que coincide con un mayor rendimiento por individuo por tipo de suelo al tiempo que se posesiona sobre las partes de la planta para su explotación productiva.

El enfoque orientado al mercado local es también pertinente en la medida que se garantiza la sostenibilidad social beneficiando a los propios comunarios y a la sociedad regional. Así, evitando la ola vigente que hace que productos naturales retornen con valor agregado, excluyendo del consumo masivo a los segmentos sociales menos pudientes.

Cabe resaltar que la visión globalizante del proceso que incorpora la fase de diagnosis previa al análisis de rentabilidad económica y financiera reporta sus beneficios al ofertar información que guíe los criterios de localización y selección de procesos técnicos previamente a la fase de inversión, ampliando los criterios unilaterales de los que emplea un análisis de mercado. Cosa poco común cuando se analizan los documentos de características similares de inversión pública o privada que priorizan exclusivamente la implantación en base de criterios puramente agro-técnicos.

Abdón Ramiro Chávez Céspedes
Consultor

Primera parte

Diagnóstico. Potencial y perspectivas para el aprovechamiento del asaí

Introducción

La *Euterpe precatoria* es una especie botánica de palmera, conocida comúnmente como palmito, manaca, chonta, asaí de la selva o huasaí. Es nativa de Sudamérica, específicamente de la Amazonía peruana, boliviana y brasileña. Está distribuida también por Centroamérica, las Antillas y el norte de Sudamérica. Su consumo data de tiempos precolombinos y es un alimento muy importante en la dieta amazónica. Su cultivo intensivo se ha extendido dentro del territorio brasileño durante los años 1980 y 1990 (Galeano, 1992: 96-97).

Según De Castro (1996), los frutos del asaí (*Euterpe precatoria* Mart.[1]) constituían un elemento importante en la alimentación de grupos indígenas en la Amazonía central antes de la llegada de los europeos. Esta palmera produce un palmito de alta calidad que, conjuntamente con otras del género *Euterpe*, es uno de los productos forestales no maderables (PFNMs) de Sudamérica.

A pesar del aumento de la competencia por parte de la producción de plantaciones de *Bactris gasipaes* Kunth o pupuña (Clement y Van Leeuwen, 1994), las grandes industrias palmiteras siguen explotando rodales naturales de *Euterpe oleracea* y *Euterpe precatoria* en Brasil, Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana y Venezuela. Prácticamente ninguna de las industrias reporta la obtención del palmito de manera sostenible. En general, el tamaño del tronco cosechado disminuye los ciclos de cosecha que se acortan y el palmito se extrae de sitios cada vez más lejanos en la medida en que disminuye la materia prima disponible cerca de las fábricas.

---

[1] Según la nomenclatura de clasificación taxonómica Mart. es el autor del nombre científico.

Al igual que las demás especies de su género, la *Euterpe precatoria* es un excelente ejemplo de palmera multipropósito. En el norte amazónico de Bolivia brinda hojas para el techo, frutos para pulpa, refrescos y vino de palma, raíces para remedios naturales, inflorescencias para escobas y troncos para la construcción (Stoian, 2003: 120).

La extracción de palmito conlleva un impacto importante sobre la fauna silvestre. Los frutos de asaí son alimento importante para parabas, monos y otros animales. También hay que tomar en cuenta que la caza a menudo acompaña la extracción del palmito (Herrera, 1999: 4).

En consecuencia, el problema de investigación abordado en este trabajo tiene relación con la escasa información sobre el potencial y alternativas para el aprovechamiento sostenible del asaí por los pobladores de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi, y cómo este problema limita sus posibilidades de generar nuevos ingresos económicos.

El objetivo general es el de evaluar el potencial y perspectivas para el aprovechamiento del asaí en cinco comunidades de la Reserva Nacional Manuripi. Los objetivos específicos de la primera fase son: a) determinar el volumen de producción anual de frutos en cada comunidad según tipo de bosque y b) describir el uso actual y tradicional de la especie por los comunarios de la región.

El estudio se realizó en cinco comunidades (Chivé, Curichón, Villa Florida, Luz de América y San Antonio). Se utilizó la recopilación de datos de fuentes primarias para determinar el volumen de producción que fue estableciendo 27 transeptos de una hectárea en cada tipo de bosque (bosque alto primario y bosque de várzea). Los datos registrados fueron los siguientes: número de individuos según estado de desarrollo, altura de la planta, diámetro altura pecho (diámetro del tallo de la planta a 1,5 m del suelo), número de infrutescencias por planta, número de frutos por infrutescencia y peso de 100 frutos. Para describir el uso actual y tradicional se efectuaron encuestas a 29 jefes de familia. Las preguntas de esta encuesta tenían relación con: parte utilizada, uso dado a cada parte y épocas de extracción.

Los resultados indican que el potencial en el área de estudio es de 14.689,2 toneladas por año, de las cuales 4.629,9 corresponden al bosque alto de tierra firme y 10.059,3 al bosque de várzea. Es posible afirmar que en la zona esta especie tiene varios usos: de la raíz se obtiene jarabe para el tratamiento de diferentes males como la diabetes y la anemia, también se utiliza este jarabe como vitamina reconstituyente; del fruto se obtiene la leche consumida en refrescos y picolé; el palmito es empleado en la preparación de alimentos como ensaladas; las hojas

son ampliamente utilizadas para el techado de las casas y los tallos en la construcción de paredes, pisos, cercos, etc. Considerando el carácter de área protegida, es posible el aprovechamiento de los frutos mediante un plan de manejo que garantice la sostenibilidad a largo plazo.

Capítulo I

El asaí

1. Descripción de la especie

1.1. Distribución y hábitat

El asaí (*Euterpe precatoria*) se encuentra en Centro América desde Guatemala hasta Panamá y en Sudamérica desde Colombia hasta Bolivia (Henderson, 1995: 79). Crece hasta los 2.000 metros sobre el nivel del mar. En la región amazónica, es común encontrarlo cerca de las márgenes de los ríos en zonas periódicamente inundadas (Henderson y Galeano, 1996: 98). También llega a ser abundante en las partes altas de las pendientes y en tierras firmes.

1.2. Clasificación taxonómica

Peña y Claros (1996: 94) dan la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: *Plantae*
Filo: *Magnoliophyta*
Clase: *Liliopsida*
Orden: *Arecales*
Familia: *Arecaceae*
Género: *Euterpe*
Especie: *Euterpe precatoria*

1.3. Fenología

El asaí es una palmera monoica de tamaño moderado a grande, conspicua tanto en bosques de tierra firme como en bosques inundados esta-

cionalmente; es una especie en subdosel, heliófila en medios umbrófilos (Moraes, 1996: 88). Se caracteriza por un amplio ámbito longitudinal, presente en altitudes de hasta 2.000 msnm, desde Bolivia hasta Belice. Se distinguen dos variedades:

- *Euterpe precatoria Longevaginata*: crece en las áreas boscosas de las laderas y crestas y, ocasionalmente, en las tierras bajas, en elevaciones que van desde el nivel del mar hasta 2.000 msnm.
- *Euterpe precatoria Precatoria*: presente en los bosques lluviosos de las tierras bajas, muy comúnmente a lo largo de los ríos, debajo de los 350 msnm, aunque puede alcanzar los 600 msnm en Los Andes y las tierras altas de Guyana (Henderson, 1995: 81).

A diferencia de la naturaleza multicaule de la *Euterpe oleracea*, la *Euterpe precatoria* es una palmera unicaule, es decir de un solo tronco, que alcanza un máximo de 20 a 25 metros de altura y 20 centímetros de diámetro a la altura del pecho (DAP). La corona se compone de 14 a 19 hojas pinnadas, cada una de 3,5 a 4,5 metros de largo. Un gran número de foliolos colgantes le confieren una apariencia única, contribuyendo así a la belleza escénica provista por los bosques dominados por el asaí. Las inflorescencias infrafoliares cargan un gran número de raquillas (a veces más de 100), de 80 a 90 centímetros de largo, y flores con estaminodios y pistilos. Las flores son de color claro, usualmente de un rosado amarillento (masculinas) y café claro (femeninas). La geitonogamia (autopolinización entre flores de la misma planta) es posible gracias a la sincronización de las fases masculina y femenina entre las distintas inflorescencias de un mismo tronco. El período de mayor abundancia de frutos es de diciembre a agosto. Estos son globosos, de 1 a 1,8 centímetros de diámetro, de un violeta oscuro cuando maduran, con un mesocarpio delgado (0,5 a 1,5 milímetros de grosor) y jugoso. Cada fruto porta una semilla con un endospermo sólido y homogéneo (Bovi y Castro, 1993: 59).

2. Características de la especie

2.1. Crecimiento

No existe un panorama claro respecto a las tasas de crecimiento y reclutamiento de la especie. Según investigaciones en bosques inundados estacionalmente en el departamento de Santa Cruz, el proceso desde la germinación hasta la adolescencia del asaí demora por lo menos

100 años (Peña y Claros, 1996: 96). En un bosque de tierra firme en el departamento del Beni, los individuos reproductivos llegaron al menos a 70 años, con una edad promedio de probablemente más de 90 años (Zuidema, 2000: 24). Según la mayoría de los estudios, se puede obtener palmitos de poblaciones silvestres de *Euterpe precatoria* en Bolivia tras 8 años (Zonta y Llanque, 1994: 32; Moraes, 1996: 89) o entre 10 y 15 años (Johnson, 1996: 12). En plantaciones, el asaí llega a su madurez a una edad entre 5 y 6 años (Villachica, 1997: 74) o 12 años (Kahn y De Granville, 1992: 226). En un huerto semisilvestre, en el norte de Bolivia, el asaí alcanzó alturas de 4 metros a 2 años del trasplante.

La alta variabilidad de las tasa de crecimiento dificulta en gran medida la evaluación del impacto del aprovechamiento. La heterogeneidad de la Amazonía occidental y la gran gama de diferentes sitios que sostiene poblaciones de asaí impiden generalizaciones con base de investigaciones de menor escala. Probablemente, los datos citados reflejan los extremos del rango de tasas de crecimiento. Aun así, queda por investigar si las tasas promedio se acercan más a un extremo o al otro. Curiosamente, entrevistas realizadas independientemente a los dueños de las plantas procesadoras y a los recolectores de palmitos en el norte de Bolivia resultaron en estimaciones de la edad reproductiva promedia de 13,2 (años) +- 4,3 (con una desviación típica de 3,4 años) y 12,9 (años) +- 4.2 (con desviación típica de 4,2 años), respectivamente (Stoian y Hofmann, 1998: 54). Los empresarios estuvieron consientes de que las fuentes para el abastecimiento de la materia prima se agotarán dentro de unos años. Estudiando 22 de un total de 26 fábricas de palmito operando en la región, en 1997, los dueños estimaron que el tiempo restante para la utilización de las poblaciones silvestres de asaí en los alrededores de su fábrica era de 2 a 15 años con un promedio de 7 (Hofmann, 1997: 87).

En la ausencia de estudios con mayor alcance especial y temporal, resulta difícil cuantificar el impacto de la extracción del palmito sobre la fauna silvestre o el ecosistema como tal. Aún así podemos suponer con cierta certeza que las actuales tasas reducidas de extracción permiten la recuperación de las poblaciones de asaí. Este proceso ha sido facilitado por los programas de organizaciones no gubernamentales (ONGs) locales que promueven el cultivo de pejibaye o pupuña (*Bactris gasipaes*) como fuente alternativa de materia prima y de ingreso. Si bien los volúmenes producidos hasta la fecha son menores y sobre todo destinados al consumo local, estos programas alivian aún más la presión sobre las poblaciones silvestres de asaí.

2.2. Densidad de individuos

Peña y Claros (1996) indican que, en la región del Bajo Paraguá (Santa Cruz), el asaí se encuentra en distintos tipos de bosque pero forma rodales densos sólo en bosques que se inundan durante cuatro y seis meses al año. Este tipo de bosque se conoce con el nombre local de "sartenejal" o "bañado alto" y en la región del Bajo Paraguá se encuentra a lo largo del río Paraguá y de otros cursos más pequeños de agua. Los rodales densos de asaí varían en cuanto a forma, tamaño (desde unos cuantos metros cuadrados a unas hectáreas), densidad y estructura de población; se han observado densidades de hasta 1.600 individuos por hectárea para plantas con tallos mayores a 10 metros de altura. También dentro de estos rodales más densos se encuentran trechos de bosque en los cuales el asaí es relativamente común pero no con la misma alta densidad.

En la concesión de Tarumá, la densidad media de asaí es mayor en el "bosque alto". Esta densidad aumenta en la parte norte de las 29.000 hectáreas muestreadas. Las transectas 6, 7 y 8 tienen densidades mayores que el resto. Este patrón de distribución puede deberse a diferencias en regímenes de inundación y condiciones de suelos. Las densidades en Tarumá son más bajas que las observadas cerca de Piso Firme o en otras zonas de la región (Martínez y Loayza, 1994: 34). Por otra parte, se han hallado densidades más altas de asaí usando transectas de 6 x 100 m en áreas cercanas a la concesión de Tarumá que ya habían sido aprovechadas para la plantación de palmito (67 a 383 individuos > 6m de altura/ha).

La densidad poblacional de asaí en el norte boliviano es muy variable, va desde unos cuantos individuos hasta 260 por hectárea (DHV, 1993: 78; Peña-Claros y Zuidema, 1999: 21). Los bosques inundables suelen tener poblaciones mayores que los de tierra firme con los suelos bien drenados. Un inventario extenso de recursos forestales, llevado a cabo en 1992, mostró una densidad media de 23 individuos por hectárea (DHV, 1993;79), de los cuales el 40%, 9,1 individuos por hectárea, habían alcanzado la madurez. Esto se tradujo en una reserva de alrededor de 91 millones de individuos de interés comercial, pues sólo las palmeras productivas producen un palmito que vale la pena cosechar.

Velarde y Moraes (2008: 14), en un estudio realizado en dos sitios del municipio de Riberalta (departamento Beni), San Lorenzo de Pampa (bosque várzea) y la reserva ecológica El Tigre (bosque de tierra firme), obtuvieron los siguientes resultados: entre los dos sitios evaluados, la mayor cantidad de individuos se encuentra en San Lorenzo de Pampa y

la menor en El Tigre, existiendo diferencia significativa en la densidad de individuos adultos de asaí entre bosque de várzea y bosque de tierra firme. El promedio en el primero es de 26 individuos/parcela, en tierra firme es de 9. El cálculo de la densidad de individuos adultos por hectárea es de 191 en várzea y de 68 en el bosque de tierra firme.

2.3. Caracteres morfológicos

Según Velarde y Moraes (2008: 12), los caracteres que presentaron diferencias significativas entre ambos tipos de bosque fueron: diámetro a la altura del pecho de los individuos adultos (DAP), altura total de individuos adultos, diámetro de la raquilla de la infrutescencia, número de bases/raquilla, diámetro promedio del fruto, promedio del peso húmedo, promedio del seco del fruto, promedio del peso seco de la semilla, estimación del peso seco de la pulpa y porcentaje de materia seca del fruto.

La relación encontrada entre el número de frutos por infrutescencia con el diámetro de los frutos es negativa (prueba de correlación de Pearson, r = - 0,599; p = 0,005 bilateral[2]), mientras el diámetro del fruto tiene un valor bajo (fruto inmaduro) hay mayor número de frutos/infrutescencia y viceversa. Los resultados muestran que de 6.438 frutos producidos en la categoría 1 (frutos inmaduros), llegan a pasar a la categoría 2 alrededor de 3.795 frutos inmaduros, a la 3, 2971, a la 4, 2238 y a la 5, 1761 frutos maduros. Del total de frutos producidos sólo llega a madurar el 27%.

2.4. Producción de frutos

En función de la productividad del asaí, se observó también que la mayor producción de racimos fue durante los meses de marzo a julio, período de aumento del volumen de los ríos, como también un pico menor de producción de frutos a fines de agosto. La colecta de los frutos fue realizada por 2 o 4 personas y la producción fue de 1 a 4 racimos por planta. Siete racimos equivalen en promedio a 45 kg (BRC-INPE, 2008: 9)

El promedio de la densidad poblacional de asaí encontrada en el presente estudio fue de 170 individuos/ha, correspondiendo a 1,8 toneladas

---

[2] El coeficiente de correlación varía entre -1 a 1. -1 significa correlación negativa perfecta, 0 significa que no existe correlación y +1 coeficiente de correlación positiva perfecta. En el presente estudio r = -0599 representa que a menor el numero de frutos mayor el tamaño.

de frutos por hectárea en las áreas inundables. En cada parcela fueron evaluados los siguientes parámetros: número de individuos por hectárea, número de racimos por planta y número de frutos por racimo.

Velarde y Moraes (2008: 12) muestran que el número de infrutescencias producidas por individuo es significativamente diferente entre ambos tipos de bosques. En bosque de várzea el promedio es de tres infrutescencias por individuo y en tierra firme es de dos. Existe diferencia significativa de la producción de infrutescencias por parcela entre bosque de várzea y de tierra firme, siendo el promedio de infrutescencias producidas por parcela de 16 en bosque de várzea y 2 en bosque de tierra firme. La producción media de infrutescencias por hectárea también varía de acuerdo al tipo de bosque, por lo que la producción en bosque de várzea es casi nueve veces más que en tierra firme (145 frente a 17 infrutescencias/ha, respectivamente).

La producción de frutos por infrutescencia también muestra una diferencia significativa entre ambos tipos de bosque, encontrándose en promedio una mayor producción en el bosque de tierra firme (3.050 frutos/infrutescencia), comparado con el de várzea (1.748 frutos/infrutescencia). El potencial de producción de frutos maduros es de 12. 0401 por hectárea en el bosque de várzea y 12.707 en el de tierra firme, es decir casi 9,5 veces más.

3. Uso actual y tradicional

3.1. Aprovechamiento del palmito

En Bolivia, el asaí es considerado fuente múltiple de recursos porque provee alimentos, medicinas, material de construcción y material para artesanías, entre otros (Moraes, 1996: 34). El principal producto del asaí es el palmito y tiene un elevado valor comercial en Brasil, Chile y Europa (Moraes, 1996: 19). La exportación de 528 toneladas de palmito reportó un máximo de 2 millones de dólares en 1993 (Zonta y Llanque, 1994: 32) y en 1997 alcanzó hasta 7 millones de dólares (Stoian, 2005: 56). El palmito está sometido a sobreexplotación y representa una creciente amenaza al ser una especie monocaule, por lo que su cosecha elimina en forma exhaustiva a los individuos adultos reproductivos de la especie, por lo que se han recomendado acciones para disminuir los procesos que amenazan sus poblaciones (Johnson, 1996; Moraes, 1996: 69) y que además reviste de un largo periodo a su ciclo biológico, por lo que se recomienda que se realice un aprovechamiento sostenible con

ciclos de largas y bajas intensidades de extracción (Peña-Claros, 1996: 13; Peña-Claros y Zuidemak, 1999: 17). En Costa Rica se realizaron varios esfuerzos con mucho éxito para reemplazar al palmito comestible extraído de especies de asaí por el de *Bactris gasipaes* (pupuña), debido a que esta especie es multicaule y al cosecharla no se elimina a la planta (Balick, 1976: 17).

3.2. Aprovechamiento de los frutos

Otro producto extraído del asaí, de importancia económica en las comunidades extractivistas de la Amazonía, es el fruto esférico, mayormente de consistencia dura y de color negro, utilizado para la elaboración de jugos, bebidas energizantes, helados y vinos (Moraes, 2006: 22). Se han realizado experiencias para promocionar esta categoría de uso y que podrían contribuir en atenuar los impactos derivados de la extracción de palmito. En particular esta meta es determinante si se favorecen las prácticas de cosecha que son menos dañinas, como la recolección de frutos con una "manea" o fracción de yute que permite trepar el tronco hasta la parte superior y cortar la infrutescencia con un machete (Velarde y Moraes, 2008: 9).

Según TCA (1996: 3), la información nutricional del asaí por cada 100 gramos es la siguiente:

Cuadro 1. Información nutricional del asaí por cada 100 gramos

Componentes	Unidad	Valores	
		Pulpa	Jugo
Valor energético	Kcal	247	182
Agua	Gr	45,9	60,4
Proteínas	Gr	3,8	2,1
Grasas	Gr	12,2	6
Carbohidratos	Gr	36,6	30
Calcio	Mg	118	110
Fósforo	Mg	58	46
Hierro	Mg	11,8	9,3
Tiania B1	Mg	0,36	0,036
Riboflavina (B2)	Mg	0,01	0,653
Niacina (B3)	Mg	0,4	
Vitamina C	Mg	9	8,9

Fuente: TCA (1996: 3).

3.3. Otros usos

Los tallos se parten longitudinalmente en forma de tablillas para paredes y pisos. De las raíces más jóvenes de color rojizo se prepara un jarabe que es apreciado como fuente vitamínica, especialmente para problemas circulatorios (Gutiérrez y Peralta, 2001: 33).

Capítulo II

La recolección de datos

1. Ubicación y características del área de estudio

La presente investigación se realizó en cinco comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi, ubicada en el municipio de Filadelfia, provincia Manuripi del departamento Pando. El detalle de las coordenadas de las comunidades son los siguientes:

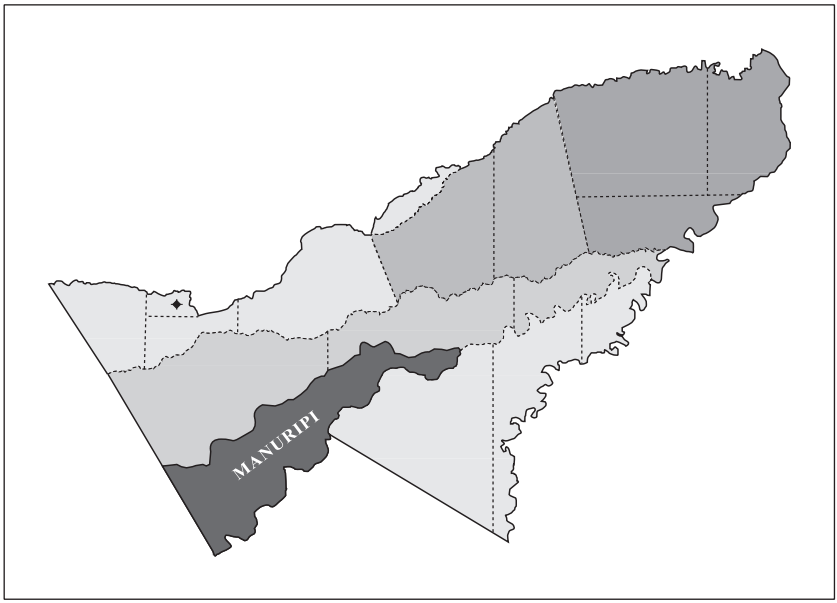
Tabla 1. Coordenadas geográficas de las comunidades en estudio

Comunidad	Latitud Sur	Longitud Oeste
Villa Florida	12º12'02" - 12º21'41"	68º11'21" - 68º54'15"
Luz de América	12º09'33" - 12º17'28"	68º23'42" - 68º56'39"
San Antonio	11º52'51" - 12º08'25"	68º21'37" - 68º49'07"
Chivé	12º19'12" - 12º32'42"	68º09'50" - 68º52'23"
Curichón	11º46'09" - 11º54'35"	68º22'12" - 68º51'33"

Fuente: Elaboración propia. Datos recogidos con GPS.

Para la selección de las comunidades se consideraron los siguientes aspectos: comunidades ubicadas en la Reserva Nacional Manuripi, con acceso vía terrestre todo el año, que cuentan con alto porcentaje de familias que permanecen durante el año en sus comunidades y que cuentan con diversos recursos naturales como arroyos, abundancia de especies de flora y fauna.

Mapa 1. Ubicación de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi



La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi tiene una extensión de 7.470 km². Presenta zonas de gran belleza escénica de bosques, ríos y lagunas. Los ríos son aptos para la navegación comercial y reacreativa. Entre los sitios con atractivos turísticos se puede mencionar el lago Bay, ubicado a 111 kilómetros de la ciudad de Cobija, con aguas cristalinas en las que se puede apreciar una infinidad de peces, aves, lagartos y otras especies. El clima es tropical húmedo y cálido estacional y presenta un gradiente de temperaturas medias de 26,2 ºC al Sudeste y de 24,9 ºC al Noroeste, las máximas medias llegan a 31 ºC. El rango altitudinal oscila entre los 128 y 269 metros sobre el nivel del mar.

Corresponde en toda su extensión al ecosistema de bosque tropical húmedo amazónico. Son característicos los bosques de tierra firme: castaña, isigo, pacay, ochoó, arrayán, mapajo, almendrillo amarillo, goma, mara macho y miso amarillo. Entre las palmas se encuentran: la palma real, varias especies de chonta, el majo, el marfil vegetal, el motacú y el asaí, que está amenazado por la explotación comercial de palmito. La fauna es diversa y típica de la Amazonía, se conocen varias especies: jaguar, puma, tigrecillo, gato montés, zorro, lobito de río, pejichi, anta, tamandúa, chancho de tropa, chancho de monte, jochi, jochi pintado, huaso, urina y el caimán negro. Entre los primates se encuentran el mono araña, el manechi y el mono negro o chichilo.

2. Tamaño de la muestra

2.1. Para la determinación del potencial

En cada comunidad en función a las proporciones de la superficie y tipo de bosque (alto y de várzea), se determinó el número de transeptos a muestrear, los mismos que se detallan a continuación:

Tabla 2. Número de transeptos por comunidad y tipo de bosque

Comunidad	Superficie (ha)	%	Nº Transeptos	%
Chivé	58.807	42%	16	30%
Curichón	20.654	15%	14	26%
Villa Florida	30.403	22%	12	22%
Luz de América	18.934	14%	8	15%
San Antonio	10.761	8%	4	7%
Total	139.559	100%	54	100%

Fuente: Elaboración propia, calculado en base a imágenes satelitales.

2.2. Para la descripción del uso actual y tradicional

En cada comunidad, en función a las proporciones del número de familias, se determinó el número de responsables de familia a encuestar como se detalla a continuación:

Tabla 3. Universo y muestra de familias encuestadas

Comunidad	Total familias	Familias encuestadas	Porcentajes
Chivé	53	9	17,0%
Curichón	32	5	15,6%
Villa Florida	31	5	16,1%
Luz de América	35	6	17,1%
San Antonio	27	4	14,8%
Total	178	29	16,3%

Fuente: Elaboración propia.

3. Operacionalización de variables

La matriz de operacionalización es la siguiente:

Cuadro 2. Operacionalización de variables

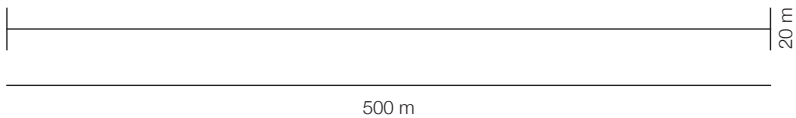
Objetivo	Variables	Definición	Indicador	Instrumento
Determinar el volumen de producción anual de frutos del asaí en cada comunidad y según el tipo de bosque	Superficie	Área territorial de cada comunidad	Hectáreas por comunidad y tipo de bosque	Imágenes de satélite
	Densidad de individuos	Individuos por unidad de superficie	Nº de plantas de asaí por hectárea	Observación en transeptos
	Estado de desarrollo	Fase de desarrollo de las plantas de asaí	Plántula Brinzal Planta joven Planta con flores Planta con frutos	Observación en transeptos
	Fructificación	Cantidad de frutos	Infrutescencias por planta Nº frutos de diez infrutescencias	Conteo de infrutescencias y frutos
		Peso de frutos	Peso de 100 frutos	Pesado en balanza
	Caracteres morfológicos	Altura de planta	Altura total en metros	Observación en transeptos
		Grosor del tallo	Diámetro altura pecho en cm.	Medición en transeptos
Describir el uso actual y tradicional de la especie, por los comunarios de la región	Parte utilizada	Parte de la planta que utilizan los comunarios	Raíces Tallo Hojas Frutos	Encuesta a comunarios
	Propósito	Uso que le dan a cada parte de la planta	Medicinal Alimentación Material de construcción.	Encuesta a comunarios
	Época de extracción	Meses en que se extraen las partes utilizadas de las plantas de frutos de asaí	Meses del año	Encuesta a comunarios

4. Descripción de las técnicas

4.1. Para la determinación del potencial

Para determinar la densidad de individuos se trazaron transeptos de 500 m de longitud y 20 m de ancho haciendo una superficie de 10.000 m^2 (1 ha) por transepto.

Croquis del transepto:



Las técnicas empleadas en cada transepto se describen a continuación:

a) **Conformación del equipo de trabajo:** El equipo responsable para la recopilación de datos en cada transepto está compuesto por tres personas: un investigador y dos personas (materos) previamente capacitadas, asegurándose de que cada una cuente con los materiales de trabajo y reconozca los ejemplares de interés. Fue muy útil hacer un esquema de la zona marcando la orientación de las líneas y la numeración de los puntos de inicio para facilitar el trabajo del equipo responsable.

b) **Ubicación de los puntos de partida:** Se marca con banderines o cinta *flaging* los puntos de partida y finalización de los transeptos sobre una línea perpendicular a la pendiente; la orientación de los transeptos se ubica en función a la forma topográfica del área.

c) **Trazado del transepto:** Uno de los miembros del equipo se coloca en el punto de partida sujetando un extremo de la cinta métrica, mientras que otro avanza con el otro extremo hasta que la cinta se encuentre tensa. La orientación predefinida se realiza con la brújula. Una vez realizada la medición la persona ubicada en el inicio del transepto procede a medir el porcentaje de pendiente existente entre él y su compañero. Esta operación se realiza cada 50 m hasta completar los 500 m.

d) **Registro de datos:** Mediante la observación directa, con ayuda de los materos, se identifican las plantas de interés ubicadas hasta 10 m a cada lado de la cinta. En una planilla se registran los siguientes datos: estados de desarrollo (plántulas pequeñas,

plántulas en desarrollo, arbustos en floración y adultos), altura de planta, circunferencia altura pecho y número de infrutescencias por planta.

La determinación de las características de la fructificación se efectuó mediante los siguientes procedimientos: en cada comunidad y en cada tipo de bosque se muestrearon diez infrutescencias de las que se contaron el número de frutos y, de todos los frutos obtenidos mediante el método de cuarteo, se obtuvo una muestra de cien frutos, los mismos que fueron pesados con una balanza con precisión en gramos.

4.2. Para la descripción del uso actual y tradicional

Los datos correspondientes a esta variable se obtuvieron mediante encuestas a los comunarios que consistieron en los siguientes pasos:

a) La encuesta fue estructurada con varias preguntas que ayudaron a una mejor clasificación de los usos, como alimentos, medicinas, construcciones, adornos, semillas y otros.
b) Las preguntas incluidas en la encuesta fueron diseñadas para responder cuestionamientos sobre costumbres del uso actual y tradicional de los comunarios, buscando visualizar perspectivas y alternativas para el uso, manejo sostenible y mercados para el asaí.

5. Organización y sistematización de datos

Los datos sobre el potencial de asaí, mediante el censo en transeptos registrados en planillas, fueron transcritos en una hoja de cálculo Excel y luego importados al paquete estadístico SPSS, versión 11.5, mediante el cual se obtuvieron reportes del número de individuos por comunidad, número de individuos según el estado de desarrollo, número de infrutescencias por planta, número de frutos por infrutescencia, peso de los frutos y características morfológicas de los individuos en producción.

Capítulo III

Resultados y discusión

1. Densidad de asaí

1.1. Número de individuos por hectárea

En la Tabla 4 se detalla el número de individuos encontrados en todos los transeptos y el promedio de individuos por hectárea. Los resultados indican que la mayor densidad se observa en bosque de várzea con 144,6 ± 59,4 y la menor en bosque alto de tierra firme con 87,6 ± 32,9 individuos por hectárea.

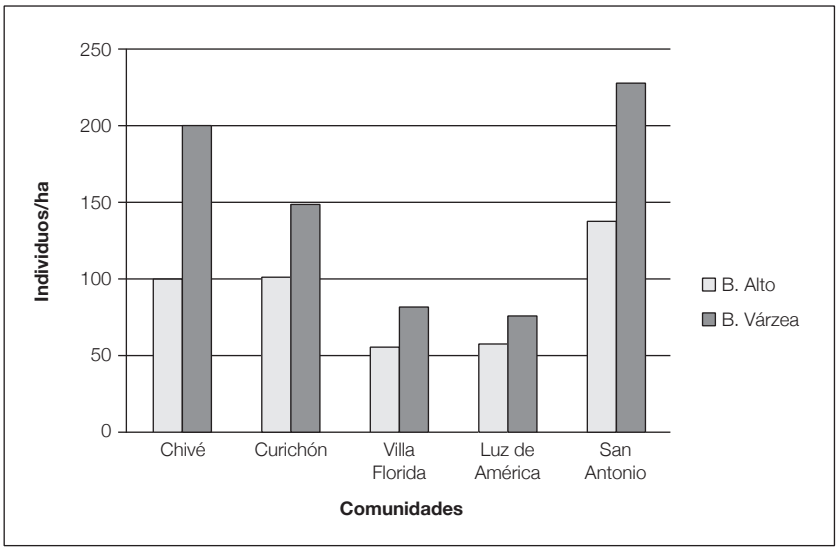
Tabla 4. Número de individuos de asaí por hectárea

Comunidades	Nº Individuos	Bosque Alto		Bosque de Várzea	
		Nº	Nº/ha	Nº	Nº/ha
Chivé	8	800	100	1597	199,6
Curichón	7	715	102,1	1047	149,6
Villa Florida	6	337	56,2	496	82,7
Luz de América	4	234	58,5	307	76,8
San Antonio	2	278	139	458	229
Total	27	2364		3905	
Promedio			87,6		144,6
Desv. Típica			32,9		59,4

Fuente: Elaboración propia.

La comparación de la densidad poblacional por hectárea mediante la prueba de "t de Students para dos muestras relacionadas[3]" indica que existe diferencia estadística significativa entre los tipos de bosque (t = 3,421 y p 0,027 < 0,05).

Gráfico 1. Densidad de asaí por comunidad y tipo de bosque



Fuente: Elaboración propia.

Al respecto DHV (1993: 78), Peña-Claros (1999: 23) y Zuidema (2000: 24) indican que la densidad poblacional de asaí en el norte boliviano es muy variable, yendo desde unos cuantos individuos hasta 260 por hectárea. Los bosques inundables suelen tener poblaciones mayores que los de tierra firme con los suelos bien drenados.

Los resultados de este estudio determinan mayor densidad en bosque de várzea que en el de tierra firme, coincidiendo con otras investigaciones realizadas en Bolivia (Peña-Claros y Zuidema, 1999; Zuidema, 2000), Perú (Bovi y Castro, 1993) y Brasil (Rocha, 2004: 237). Boom (1986) e Ibisch (2003) aseveran que la *Euterpe precatoria* es una de las especies más frecuentes del bosque amazónico tropical y es característica del bosque de várzea. Los estudios de Rocha (2004) concluyen

[3] Prueba estadística que compara los promedios de dos muestras relacionadas o pareadas.

que esta especie es común en bosque de várzea y de tierra firme con una corta distancia entre individuos y alta frecuencia.

1.2. Estructura poblacional

En la Tabla 5 se detallan el total y el promedio de individuos por hectárea según los tipos de bosque. En esta misma se observa que los mayores valores corresponden a los estados en plántula con 38,5 plantas/ha en bosque alto y 45 en bosque de várzea, mientras que los menores valores corresponden al estado de plantas en floración con 7,3 y 21,2 plantas por hectárea en bosque alto y de várzea, respectivamente.

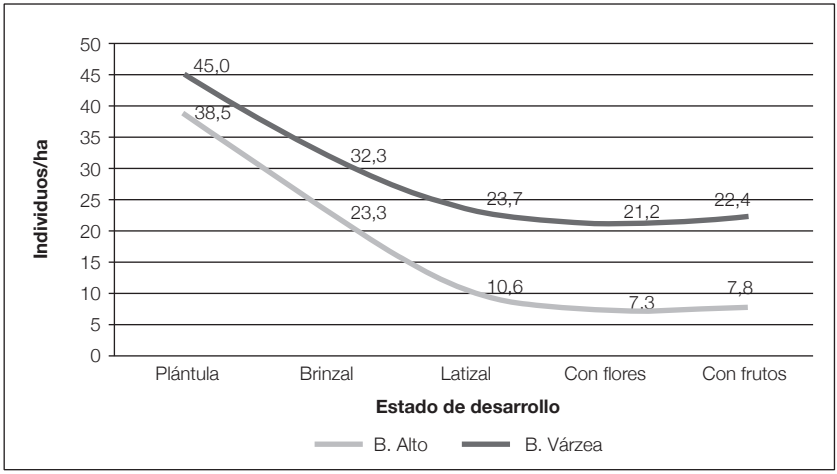
Tabla 5. Número de individuos según estado de desarrollo

Estados de desarrollo	Boque Alto		Bosque de Várzea	
	Nº indiv.	Nº/ha	Nº indiv.	Nº/ha
Plántulas	1040	38,5	1214	45
Brinzal	630	23,3	872	32,3
Latizal	285	10,6	641	23,7
Planta con flores	198	7,3	573	21,2
Planta con frutos	211	7,8	605	22,4
Total	2364		3905	

Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre tipos de bosque, de individuos según estado de desarrollo, permite observar que en ambos existe la misma tendencia, sin embargo en el bosque alto de tierra firme se produce la mayor reducción a medida que pasa a los siguientes estados de desarrollo. También se observa que en la fase adulta el número de individuos tiende a incrementar levemente, como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 2. Densidad de asaí según estados de desarrollo y tipo de bosque



Fuente: Elaboración propia.

Al respecto, Peña-Claros y Zuidema (1999: 23) indican que la alta densidad en várzea puede estar relacionada con la dispersión. La fructificación ocurre durante la época de lluvias cuando el bosque de várzea es inundado, y la dispersión de los frutos puede ocurrir por hidrocoria, permitiendo que los frutos germinen más lejos de los árboles parentales disminuyendo la competencia, es posible que existan más individuos que puedan llegar a la fase de adultos. Por otro lado, al existir mayor producción de frutos maduros por unidad de área en el bosque de várzea, existe mayor probabilidad que más frutos puedan germinar y desarrollarse hasta llegar a adultos.

Los estudios de Rocha (2004:237) concluyen que esta especie es común en bosque de várzea y de tierra firme con una corta distancia entre individuos, alta frecuencia y estructura poblacional en forma de J invertida. Los resultados de la presente investigación confirman lo señalado por los autores citados.

1.3. Densidad de individuos productivos

En la Tabla 6 se detallan el número de individuos productivos encontrados en todos los transeptos y el promedio de individuos por hectárea. Los resultados indican que la mayor densidad se observa en bosque de várzea con 43,6 ± 20,8 y la menor en bosque alto de tierra firme con 15,2 ± 4,6 individuos por hectárea.

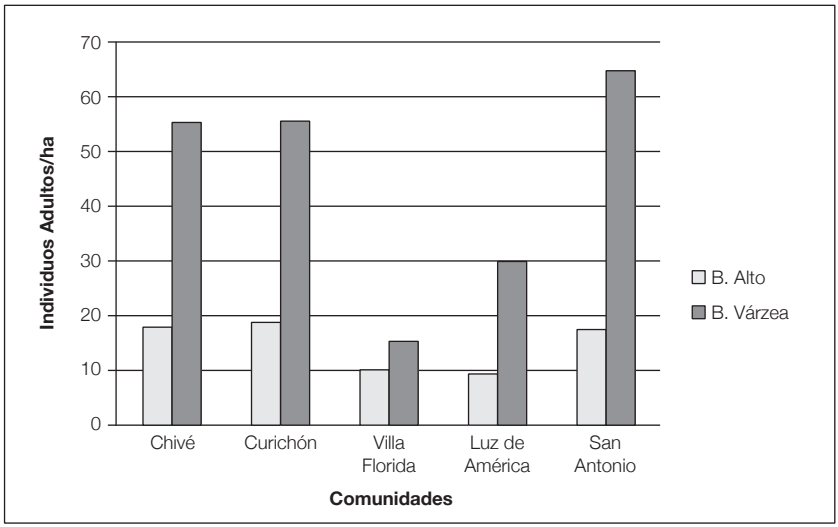
Tabla 6. Número de individuos productivos por hectárea

Comunidades	Nº indiv.	Bosque Alto		Bosque de Várzea	
		Nº	Nº/ha	Nº	Nº/ha
Chivé	8	144	18	445	55,6
Curichón	7	132	18,9	391	55,8
Villa Florida	6	61	10,2	92	15,3
Luz de América	4	37	9,2	120	30
San Antonio	2	35	17,5	130	65
Total	27	409		1178	
Promedio			15,2		43,6
Desv. Típica			4,6		20,8

Fuente: Elaboración propia.

La comparación de la densidad poblacional por hectárea mediante la prueba de "t de Students para dos muestras relacionadas" indica que existe diferencia estadística significativa entre los tipos de bosque ($t = 3{,}961$ y $p\ 0{,}017 < 0{,}05$). La comparación entre comunidades permite observar que en ambos tipos de bosque San Antonio, Curichón y Chivé presentan las mayores densidades de individuos adultos mientras que Luz de América y Villa Florida presentan menores densidades.

Gráfico 3. Densidad de individuos productivos por comunidad y tipo de bosque



Fuente: Elaboración propia.

Al respecto, Cabrera y Wallace (2007: 125) encontraron en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi (provincia Iturralde del departamento de La Paz) las siguientes densidades por hectárea: 44,3 en ambiente plano inundable, 22,6 en ambiente plano no inundable y 27,1 en laderas. Otro inventario de recursos forestales, llevado a cabo en el norte boliviano, mostró una densidad media de 23 individuos por hectárea (DHV, 1993: 78), de los cuales el 40%, 9,1 individuos por hectárea, habían alcanzado la madurez. Velarde y Moraes (2008: 74), en un estudio realizado en dos sitios del municipio de Riberalta, encontraron diferencia significativa en la densidad de individuos adultos de asaí entre bosque de várzea y bosque de tierra firme. El cálculo de la densidad de individuos adultos por hectárea fue de 191 en várzea y de 68 en el bosque de tierra firme.

Los resultados de la presente investigación se aproximan a los valores obtenidos en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Madidi y son relativamente inferiores a los obtenidos en Riberalta.

2. Fructificación

2.1. Número de infrutescencias por planta

Los resultados de la Tabla 7 indican que la mayor fructificación se observa en bosques de várzea con 2,77 ± 0,61 y la menor en bosque alto de tierra firme con 2,00 ± 0,60 infrutescencias por planta.

Tabla 7. Número de infrutescencias por planta

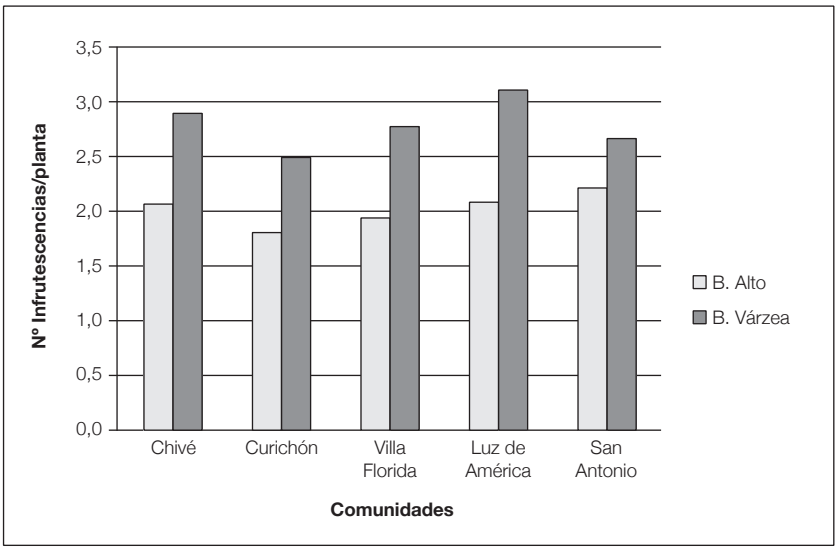
Comunidad	Bosque Alto	Bosque de Várzea
Chivé	2,08	2,90
Curichón	1,82	2,49
Villa Florida	1,96	2,78
Luz de América	2,10	3,12
San Antonio	2,23	2,67
Promedio	2,00	2,77
Desv. Típica	0,60	0,61

Fuente: Elaboración propia.

La comparación de la fructificación mediante la prueba de "t de Students para dos muestras relacionadas" indica que existe diferencia estadística significativa entre los tipos de bosque ($t = 7,87$ y $p = 0,001 <$

0,05). Según estos resultados también es posible afirmar que el número de infrutescencias por planta en cada tipo de bosque es similar entre las cinco comunidades objeto de estudio.

Gráfico 4. Infrutescencias/planta según comunidad y tipo de bosque



Fuente: Elaboración propia.

Al respecto, Velarde y Moraes (2008: 74) afirman que el número de infrutescencias producidas por individuo es significativamente diferente entre los tipos de bosque. En bosque de várzea el promedio es de tres infrutescencias por individuo y en tierra firme es de dos. En consecuencia, los resultados de la presente investigación confirman los datos obtenidos en las dos comunidades del municipio de Riberalta.

La fructificación de *Euterpe precatoria* depende de las condiciones ambientales. Una razón para que exista mayor producción de infrutescencias en várzea puede deberse a la mayor disponibilidad de agua y esta especie puede estar adaptada a las condiciones de inundación debido a que presenta un cono de raíces epígeas (Moreno y Moreno, 2006: 576). Otro factor ambiental que puede influenciar en la mayor producción de infrutescencias es la disponibilidad de nutrientes. El bosque de várzea recibe aporte de nutriente cuando está inundado por las aguas que presentan material inorgánico en suspensión (Navarro y Ferreira, 2007:65).

2.2. Número de infrutescencias por hectárea

Los resultados de la Tabla 8 indican que el mayor número de infrutescencias por hectárea se presenta en bosques de várzea con 122,0 ± 53,9 y la menor en bosque alto de tierra firme con 30,0 ± 9,06.

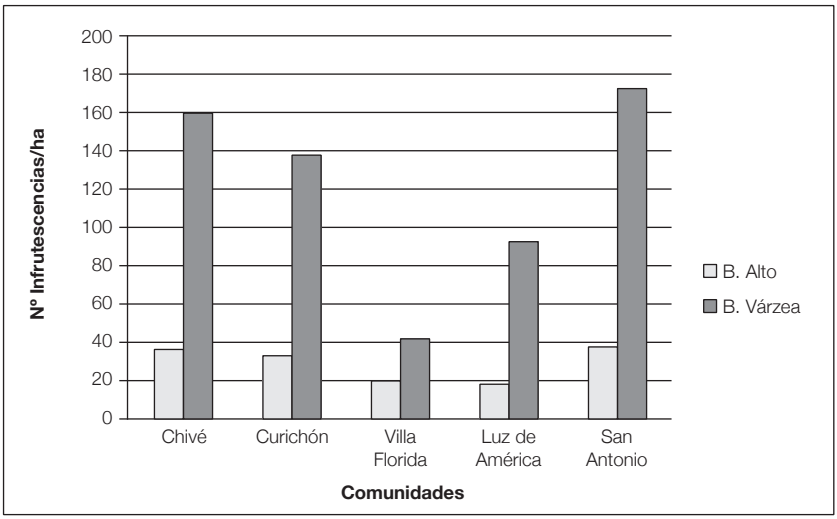
Tabla 8. Número de infrutescencias por hectárea

Comunidad	Nº indiv.	Bosque Alto		Bosque de Várzea	
		Nº	Nº/ha	Nº	Nº/ha
Chivé	8	300	37,4	1291	161,3
Curichón	7	240	34,3	974	139,1
Villa Florida	6	120	19,9	256	42,6
Luz de América	4	78	19,4	374	93,6
San Antonio	2	78	39,0	347	173,6
Total	27	815		3241	
Promedio			30,0		122,0
Desv. Típica			9,6		53,9

Fuente: Elaboración propia.

La comparación del número de infrutescencias por hectárea mediante la prueba de "t de Students para dos muestras relacionadas" indica que existe diferencia estadística significativa entre los tipos de bosque ($t = 4,569$ y $p = 0,01 < 0,05$). La comparación entre comunidades permite observar que en ambos tipos de bosque las comunidades San Antonio, Curichón y Chivé presentan mayor número de infrutescencias por hectárea, mientras que las comunidades Luz de América y Villa Florida presentan menores infrutescencias.

Gráfico 5. Nº de infrutescencias/ha según comunidad y tipo de bosque



Fuente: Elaboración propia.

Al respecto, Velarde y Moraes (2008: 74) indican que la producción media de infrutescencias por hectárea también varía de acuerdo al tipo de bosque, por lo que la producción en bosque de várzea es casi nueve veces más que en tierra firme (145 frente a 17 infrutescencias/ha, respectivamente). De Andrade (2008: 118), en un estudio titulado "Palmas de comunidades ribereñas como recurso sustentable en la Amazonía brasileña", realizado en el municipio de Manacapuru, estado de Amazonas, encontró que el número de infrutescencias por hectárea varía desde 35 hasta 183.

Los datos obtenidos en la presente investigación confirman la existencia de mayor número de infrutescencias en bosque de várzea con respecto al bosque alto de tierra firme, a pesar que la diferencia no es proporcional a la encontrada en el municipio de Riberalta.

2.3. Número de frutos por infrutescencia

Los resultados de la Tabla 9 indican que el mayor número de frutos por infrutescencia se presenta en bosques altos de tierra firme con un promedio 2920,5 ± 125,4 y el menor en bosque de várzea con 1568,6 ± 30,2 frutos por infrutescencia. Los resultados también permiten afirmar que el número de frutos por infrutescencias en cada tipo de bosque es similar entre las cinco comunidades objeto de estudio.

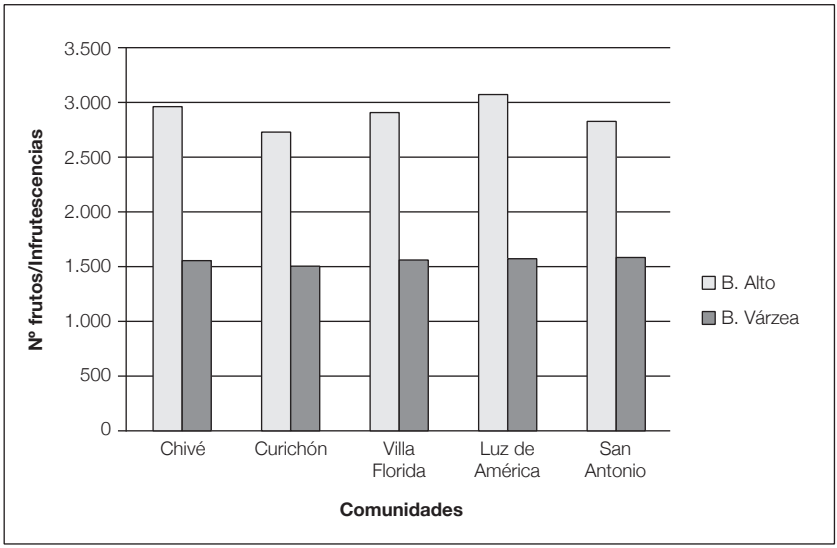
Tabla 9. Número de frutos por infrutescencia

Comunidad	Bosque Alto	Bosque de Várzea
Chivé	2978	1571,8
Curichón	2759	1519,2
Villa Florida	2925,3	1569,7
Luz de América	3089,6	1581,4
San Antonio	2850,7	1600,8
Promedio	2920,5	1568,6
Desv. Típica	125,4	30,2

Fuente: Elaboración propia.

La comparación del número de infrutescencias por planta mediante la prueba de "t de Students para dos muestras relacionadas" indica que existe diferencia estadística significativa entre los tipos de bosque ($t = 26{,}941$ y $p = 0{,}000 < 0{,}05$).

Gráfico 6. Nº de frutos por infrutescencias según comunidad y tipo de bosque



Fuente: Elaboración propia.

Al respecto, Velarde y Moraes (2008: 74) indican que la producción de frutos por infrutescencia muestra una diferencia significativa entre ambos tipos de bosque, encontrándose en promedio una mayor

producción en el bosque de tierra firme (3.050 frutos/infrutescencia), comparado con el de várzea (1.748 frutos/ infrutescencia). Estos datos corroboran los resultados obtenidos en la presente investigación aunque los valores son relativamente inferiores (2920,5 y 1568,6). De acuerdo a Velarde (2007: 56), esta situación se debe a que en el bosque alto de tierra firme las plantas coexisten con otras especies de igual y mayor altura, lo que permite una mayor probabilidad de polinización de las flores y en consecuencia una mayor producción de frutos por infrutescencia.

2.4. Peso de frutos

Los resultados de la Tabla 10 indican que el mayor peso de frutos se presenta en bosque de várzea con un promedio 107,6 ± 4,2 y el menor en bosque alto de tierra firme con 56,5 ± 2,4 gramos por cada cien frutos. Los resultados también permiten afirmar que el peso de frutos en cada tipo de bosque es similar entre las cinco comunidades objeto de estudio.

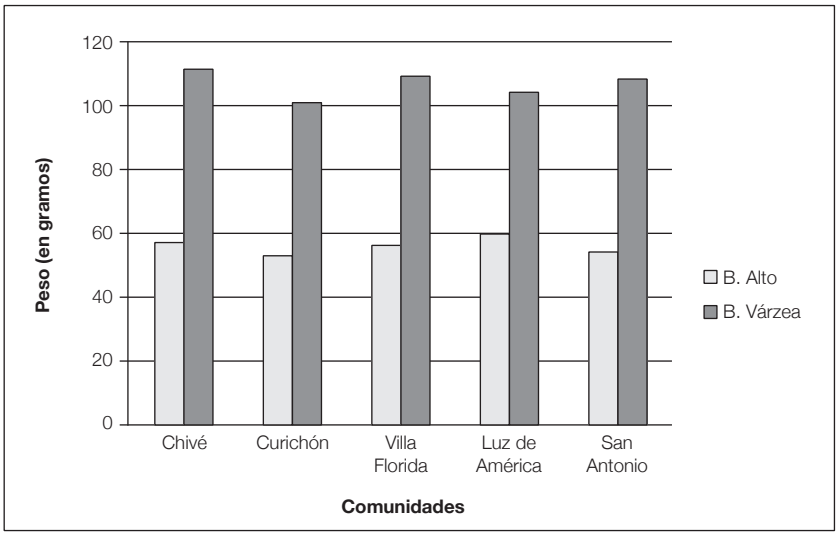
Tabla 10. Peso de 100 frutos (en gramos)

Comunidad	Bosque Alto	Bosque de Várzea
Chivé	57,6	112,2
Curichón	53,4	101,7
Villa Florida	56,6	110,1
Luz de América	59,8	104,9
San Antonio	55,1	109,2
Promedio	56,5	107,6
Desv. Típica	2,4	4,2

Fuente: Elaboración propia.

La comparación del peso de 100 frutos mediante la prueba de "t de Students para dos muestras relacionadas" indica que existe diferencia estadística significativa entre los tipos de bosque ($t = 27,161$ y $p = 0,000 < 0,05$).

Gráfico 7. Peso de 100 frutos (gramos) según comunidad y tipo de bosque



Fuente: Elaboración propia.

Al respecto, Velarde y Moraes (2008: 73), en el estudio realizado en el municipio de Riberalta, indican que el peso de frutos muestra diferencias significativas entre los tipos de bosque, encontrándose en promedio una mayor producción en el bosque de várzea (1,1 gramos/fruto), comparado con el de bosque alto de tierra firme (0,57 gramos/fruto). Estos datos corroboran los resultados obtenidos en la presente investigación aunque los valores son relativamente inferiores (1,08 y 5,65).

Según Moreno y Moreno (2006: 576), la razón para que los frutos tengan mayor peso en bosque de várzea se debe a la mayor disponibilidad de agua y de nutrientes.

3. Determinación del potencial

3.1. Superficie por tipo de bosque

En base a las interpretaciones de imágenes satelitales, se determinó las superficies aproximadas de tipos de bosque en las cinco comunidades que se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 11. Superficie en hectáreas por tipo de bosque y comunidad

Comunidad	B. Alto	B. Várzea	Otros	Total
Chivé	35266	23541		58807
Curichón	14028	5818	808	20654
Villa Florida	21221	9182		30403
Luz de América	12090	4843	2001	18934
San Antonio	8493	2268		10761
Total	91098	45652	2809	139559

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Potencial de frutos por hectárea

El potencial de asaí se calculó en base a los componentes de producción: la superficie por tipo de bosque, número de individuos productivos por hectárea, número de infrutescencias por planta, numero de frutos por infrutescencia y peso de fruto. Los resultados del cálculo en bosque alto de tierra firme se detallan en la Tabla 12 y en bosque de várzea en la Tabla 13.

Tabla 12. Potencial de frutos de asaí en bosque alto de tierra firme

Comunidad	Plantas Prod./ha	Infrut./ planta	Frutos/ Infrut.	Peso 100 frutos (g)	Peso/ha (Kg)	Total (Tm)
Chivé	18,0	2,08	2978	57,6	64,2	2264,1
Curichón	18,9	1,82	2759	53,4	50,7	711,2
Villa Florida	10,2	1,96	2925	56,6	33,1	702,4
Luz de América	9,2	2,10	3090	59,8	35,7	431,6
San Antonio	17,5	2,23	2851	55,1	61,3	520,6
Total						4629,0
Promedio					49,0	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Peso de frutos de asaí en bosque de várzea

Comunidad	Plantas Prod./ha	Infrut./ planta	Frutos/ Infrut.	Peso 100 frutos (g)	Peso/ha (Kg)	Total (Tm)
Chivé		2,90	1572	112,2	284,4	6695,1
Curichón	55,8	2,49	1519	101,7	214,7	1249,1
Villa Florida	15,3	2,78	1570	110,1	73,5	674,9
Luz de América	30,0	3,12	1581	104,9	155,3	752,1
San Antonio	65,0	2,67	1601	109,2	303,4	688,1
Total						10059,3
Promedio					206,3	

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Potencial total por comunidad

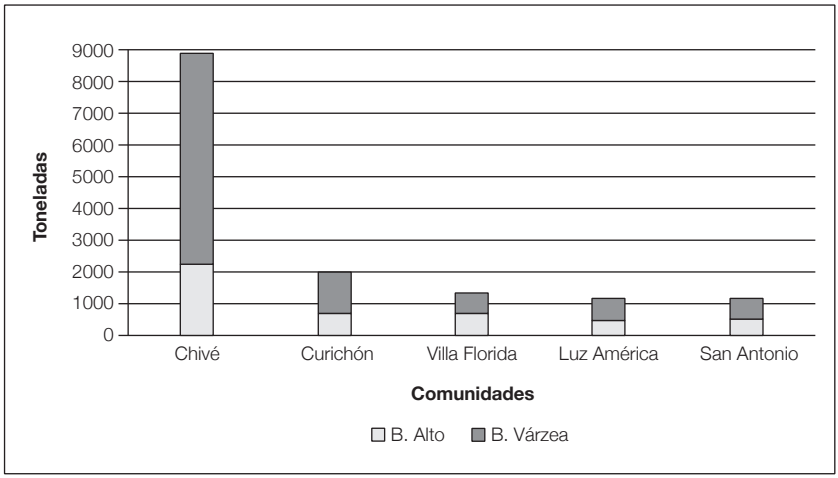
La Tabla 14 y el Gráfico 8 permiten afirmar que existe un potencial estimado de 14.689 toneladas de asaí por año, de los cuales 4.629,9 toneladas (31,5%) provienen del bosque alto de tierra firme y los restantes 10.059,3 (68,5%) del bosque várzea.

Tabla 14. Potencial de frutos de asaí por comunidad

Comunidad	B. Alto	B. Várzea	Total (Tm)	Proporción
Chivé	2264,1	6695,1	8959,2	61,0%
Curichón	711,2	1249,1	1960,3	13,3%
Villa Florida	702,4	674,9	1377,3	9,4%
Luz de América	431,6	752,1	1183,7	8,1%
San Antonio	520,6	688,1	1208,7	8,2%
Total	4629,9	10059,3	14689,2	
Porcentaje	31,5%	68,5%		100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8. Potencial de frutos (Tm) por comunidad y tipo de bosque



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, debido a las diferencias en la superficie entre comunidades, se observa que la comunidad Chivé produce 8.959,2 toneladas (61,0%) mientras que las demás cuatro comunidades producen las restantes 5.730, (39,0%), siendo las comunidades de Luz de América y San Antonio las de menor producción.

4. Uso actual y tradicional del asaí

4.1. Partes utilizada

La Tabla 15 muestra los resultados de la encuesta a los comunarios sobre el uso tradicional y actual que ellos le dan a las diferentes partes del asaí. En el mismo se observa que todas las partes de esta especie son de utilidad para los pobladores del área rural.

Tabla 15. Uso tradicional de las partes de de la planta de asaí

Parte utilizada	Utilidad	Nº Respuest.	%
Raíz	Jarabe para anemia Jarabe para diabetes Remedio Vitamina	23 4 1 1	79,3% 13,8% 3,6% 3,6%
Fruto	Leche/refresco Picolé	27 2	92,9% 7,1%
Palmito	Comestible como ensalada	25	89,3%
Hojas	Techado de la vivienda Cercos	26 2	92,9% 7,1%
Tallos	Ripas para cerco Ripas para pared de casa Ripas para piso de la casa Ripas para piso de payol	13 10 5 1	44,8% 34,5% 17,2% 3,6%

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que de la raíz se obtiene un jarabe para el tratamiento de diferentes patologías, es considerada como planta medicinal. Por el uso del fruto para la preparación de leche, refrescos o picolé y el palmito como parte de la dieta alimentaría, es posible afirmar que es una especie alimenticia. Por el uso de las hojas y el tallo en la construcción de la vivienda como parte del techo, paredes, pisos, cercos, etc., se constituye en una especie que provee materiales de construcción, principalmente en el área rural.

4.2. Tipo de bosque para la extracción

De todos los jefes de familia encuestados, 19 (65,5%) manifestaron que los subproductos del asaí que extraen proviene de bosques de várzea, mientras que los restantes 10 (34,5%) indicaron que no lo extraen, en consecuencia no hacen uso del bosque para este propósito. Cabe hacer notar que si bien este recurso se encuentra en bosques altos de tierra firme, por los resultados de la encuesta, no se realiza el aprovechamiento del asaí de este tipo de bosque.

4.3. Épocas de extracción

El 44,8% de los encuestados manifestaron que la extracción del palmito se realiza durante todo el año, el 24,1% indican que se extrae al inicio de los meses lluviosos (noviembre, diciembre y enero) y sólo uno (3,4%)

manifestó que la extracción la realiza los meses de agosto, septiembre y octubre.

Con respecto al fruto indicaron que los meses de diciembre a agosto constituyen el periodo de mayor recolección. Asimismo, los encuestados manifiestan que no hay una época específica del año para realizar la extracción de la raíz y las hojas. En consecuencia es posible afirmar que estas partes utilizables del asaí pueden ser extraídas del bosque por los comunarios cuando éstos lo requieran.

Consultados sobre si conocían beneficiadoras de palmito, 23 entrevistados (70,3%) manifestaron que lo desconocen y los restantes 6 (20,7%) señalaron que tienen conocimiento de una beneficiadora ubicada al lado de la empresa "Tahuamanu" de la ciudad de Cobija.

Según Stoian, "en la región norte amazónica de Bolivia, el asaí tiene los siguientes usos: los tallos se parten longitudinalmente en forma de tablillas para paredes y pisos. De los frutos se prepara el jugo de 'asaí', que se considera alimenticio, y de las raíces más jóvenes de color rojizo se prepara un jarabe que es apreciado como fuente vitamínica, especialmente para problemas circulatorios. Del 'asaí' se extrae también el 'palmito', el cual provee alimento y es muy aprovechado para ensaladas" (Stoian, 2003: 122).

Los resultados de la presente investigación confirman todo lo indicado en el anterior párrafo por Stoian, por lo que es posible afirmar que los pobladores de las comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi hacen lo mismo que el resto de los pobladores de la región norte amazónica de Bolivia.

4.4. Familias recolectoras, sus organizaciones y comunidades

El área de estudio comparte la misma historia de ocupación del espacio generado en la región amazónica boliviana que estuvo ancestralmente ocupada por grupos indígenas de diverso origen étnico como los caripunas, pacahuaras, iñaparis (hoy desaparecidos), araonas, tacanas y otros que todavía existen en la región. A mediados del siglo XIX se producen las primeras incursiones de exploradores y colonizadores, en su mayoría provenientes de Santa Cruz de la Sierra, los que, habiéndose iniciado en la extracción y comercio de la quina, terminan dedicados a la explotación de la goma.

> La crisis en los precios de la goma causa la desaparición de las grandes firmas exportadoras. Las grandes barracas se desintegran en medianas o pequeñas barracas que quedan en manos de adminis-

> tradores o empleados, y en otros casos de familias de trabajadores, quienes ocupan espacios de las ex barracas, dando nacimiento a lo que hoy se conoce como comunidades independientes, es decir, libres del sistema de patronaje (Pacheco, 1992:137).

La mayoría de la población de las comunidades se considera a sí misma como campesinos de tierras bajas, provienen de ciudades como Cobija, Riberalta u otras comunidades de los departamentos de Beni y Pando. Culturalmente, la población es conocedora del aprovechamiento de los recursos naturales, realizando actividades extractivas y recolectoras. Actualmente la población incluye también a personas de la zona occidental de Bolivia.

Los pobladores de las cinco comunidades son parte de las siguientes asociaciones de productores:

- La Cooperativa Integral Agroextractivista de Campesinos de Pando (COINACAPA), que promueve el sistema de certificación orgánica y normas de calidad de castaña, exigidas por los mercados internacionales para mejorar la calidad del producto, así como la certificación para el mercado solidario; actúa como intermediario de la comercialización de este recurso. Exporta la producción de castaña a Escocia, Italia, Francia, Alemania y Estados Unidos.
- La Asociación Campesina Extractivista de la Reserva Manuripi (ACERM), que fue conformada por la dirección de la Reserva Nacional de Vida Silvertre Manuripi en el marco de los proyectos de mejoramiento de las capacidades productivas de la castaña y su comercialización, así como el de empoderamiento sociocultural y educación ambiental. Esta entidad cuenta con 160 socios. Su principal objetivo es la certificación ecológica y forestal de la castaña, así como la generación de capacidades en el manejo contable y gerencial de sus actividades.

4.5. Entorno agro-socio-económico-ecológico

Productos forestales no maderables: Los bosques tienen una gran riqueza de productos forestales no maderables que constituyen una importante fuente de ingresos, alimentos, recursos medicinales y materiales de construcción para los pobladores locales.

Los recursos no maderables más utilizados son: frutos y aceite de castaña (*Bertholletia excelsa*), hojas de jatata (*Geonoma deversa*), aceite de

copaibo (*Copaifera reticulata*), aceite y frutos de majo (*Oenocarpus bataua*), corteza de uña de gato (*Uncaria guianensis*), frutos y hojas de asaí (*Euterpe precatoria*), corteza de chuchuasa (*Salacia cordata*), hoja de motacú (*Attalea phalerata*) y corteza de paquió (*Hymenaea coubaril*). Pese a la abundancia de goma o siringa (*Hevea brasiliensis*), actualmente no se reporta su uso.

La gran *variedad* de productos forestales no maderables tiene una diversidad de usos que son parte del conocimiento y la práctica de la población local. Los principales son medicinales, para combustible, para alimentación y la construcción de viviendas.

Las comunidades usualmente consumen algunos frutos silvestres (alimento complementario que no representa un gasto económico) como el pacay (*Inga spp.*), aguaí (*Chrysophylum sparíflorum*), achachairú (*Rheedia spp.*), asaí (*Euterpe precatoria*), chocolate o cacao (*Thebroma cacao*) y otros; el consumo está condicionado por la oferta de frutos en el bosque. Además de maderas, las hojas de algunas palmeras son utilizadas como material de construcción para techos de viviendas, entre las más utilizadas están la jatata (*Geonoma deversa*), el motacú (*Attalea phalerata*), majo (*Oenocarpus bataua*), asaí (*Euterpe precatoria*) y patujú (*Phenakospermum guinensis*). Ocasionalmente se comercializa hojas de jatata y otras palmeras transformadas en "paños" para la construcción de techos.

Algunas semillas y lianas son utilizadas para elaborar artesanías o canastos, por ejemplo las semillas de siringa (*Hevea brasiliensis*) y sirari (*Ormosia spp.*). Las lianas se constituyen en la materia prima para la elaboración de canastos que son utilizados en actividades cotidianas, y ocasionalmente son vendidos en centros urbanos más poblados como la ciudad de Cobija.

Producción agrícola: Una de las principales actividades de la población en comunidades y predios individuales es la agricultura, y en menor medida la ganadería bovina, ambas son complementarias a la actividad forestal (maderable y no maderable).

La superficie anual cultivada oscila entre una y 2,5 hectáreas por familia en comunidades; el área es mayor en los predios individuales, en algunos casos llegando hasta a cinco hectáreas. El sistema de producción agrícola no tiene mucha variación entre comunidades, la mayoría utiliza o emplea el sistema tradicional de corte y quema, con cultivos anuales que desembocan en perennes, sembrados manualmente y sin incorporación de otras tecnologías. Dadas las condiciones climatológicas de la zona, en estas comunidades no se utiliza el riego. En las cinco comunidades, la agricultura tiene una gran importancia para la seguridad alimentaria de las familias, puesto que a través de la producción agrícola se obtienen los productos básicos de la canasta familiar, principalmente arroz y maíz.

Como una consecuencia natural del sistema agrícola utilizado, la producción agroforestal está generalizada en las unidades productivas. Algunos productos como plátano, copoazú, cayú, cacao y cítricos son comercializados en el mercado de Cobija. Aunque esta producción no es de magnitud, constituye un aporte a la economía familiar.

Caza y pesca: Los pobladores de las comunidades casi en su totalidad se dedican a la caza y pesca como una actividad complementaria dentro de su estrategia de seguridad alimentaria. Al igual que la mayoría de las actividades relacionadas con el uso de recursos naturales del bosque, la cacería de animales silvestres realizada por los habitantes es una actividad para su subsistencia (RIPUI, 2004). Por estar ubicadas dentro el área de la Reserva Manuripi, en las comunidades existe un sistema de control regido por el reglamento interno de la reserva, en el cual se establece que la caza debe ser solamente para el consumo familiar.

5. Alternativas para el aprovechamiento sostenible

5.1. Acceso a mercados

Análisis de las tendencias competitivas del mercado: En las nuevas tendencias del consumidor, donde el factor tiempo es limitado y el dedicado a la preparación de los alimentos es cada vez menor, las frutas tropicales constituyen un buen complemento nutritivo y fácil de preparar.

Según Astor (2007), el consumo de frutas frescas en la Unión Europea se estima en 30,2 millones de toneladas anuales, lo que representa 81 kilos per cápita. Sin embargo, en algunos países los habitantes consumen más y en otros menos. El consumo per cápita al año de los griegos es de 155 kilos y de los alemanes 112 kilos, los principales consumidores de frutas. En tercer lugar están los austriacos con 96 kilos, en cuarto los italianos, con 91 kilos y en el quinto los españoles, con 83 kilos.

En Brasil, la baya morada aceitosa de la palma asaí era casi desconocida hasta hace quince años, pero súbitamente se convirtió en un "súper alimento" a nivel mundial (se asume que combate el colesterol, es un elixir contra la edad y hasta actúa como un viagra natural). La enorme demanda ha aumentado el precio del asaí en Belem, el epicentro de su comercio. Los 1,3 millones de habitantes de la ciudad consumen aproximadamente 200.000 litros de asaí al día, lo que lo hace más popular que la leche. Hace algunos años, un litro de jugo de asaí costaba 52 centavos, ahora cuesta 2,60 dólares. En un área en la que el ingreso

mensual es de menos de 200 dólares, ese precio hace del asaí un producto inaccesible para muchas de las personas para las que es tanto una cultura como una bebida (Astor, 2007).

La mayor parte de la demanda internacional ha sido impulsada por Sambazon Inc., con sede en San Clemente, California. La compañía fue fundada por Ryan y Jeremy Black de Northport Beach, California, que probaron el asaí en un viaje a Brasil en 1999. Ahora la empresa dice hacerse cargo de cerca del 80 por ciento del asaí exportado a Estados Unidos, extrayendo 100 toneladas métricas diarias de jugo en su planta de Amapa. La compañía espera exportar cerca de 4.000 toneladas métricas este año. Actualmente, el jugo es común en locales de alimentos naturales y está disponible en refrescos, licuados y paquetes para congelar en EE.UU., Inglaterra y Japón, bajo marcas como MonaVie, Bossa Nova, Zola y Sambazon (Astor, 2007).

Mientras tanto, Coca-Cola consiguió un acuerdo de distribución con la marca Bossa Nova, con sede en Los Ángeles, y Anheuser-Busch añade la fruta a su nueva bebida energizante: 180 Blue. Proctor & Gamble Co. la pone en su champú Herbal Essences. Según Spins Inc., que da seguimiento a los alimentos naturales, la venta de productos de asaí en EE.UU. fue de 14 millones para el periodo de 12 meses que terminó en abril (Astor, 2007).

Análisis de las tendencias en los consumidores finales: La preocupación por el tema de la dieta y la salud en Europa cada vez es más importante. Esto le ha brindado una importante oportunidad a las frutas tropicales para crecer en el mercado. Prueba de ello es el crecimiento de las importaciones de estos frutos y, tal como lo menciona Fernández (2000), los importadores de frutas tropicales coinciden en señalar que estos han dejado de ser ese fruto que sólo aparece en las comidas de navidad para estar a disposición de los consumidores en cualquier momento del año.

La combinación llena de vitaminas, minerales, antioxidantes, aminoácidos y grasas omega del fruto de asaí es básica en los negocios de jugos de Río de Janeiro y Sao Paulo, donde los entusiastas de la salud comen el jugo morado a cucharadas. En efecto, a pesar de ser una baya pequeña, es uno de los más nutritivos y poderosos alimentos que se encuentra en el mundo de hoy. Este jugo y pulpa se utiliza en numerosas mezclas de jugo, gaseosas, malteadas y otras bebidas (Fernández, 2000).

La pulpa de asaí tiene una alta concentración de antioxidantes, unas diez veces más que las uvas rojas y unas treinta veces los antocianinos del vino tinto. Estos antioxidantes tienen propiedades para prevenir el

envejecimiento prematuro. El asaí también tiene una sinergia de fibra dietética y grasas monoinsaturadas y fitosteroles que promueven la salud cardiovascular y digestiva. También tiene un aminoácido complejo con microminerales que inducen contracción muscular y regeneración (Fernández, 2000).

El asaí tiene contenido de ácidos grasos similar al del aceite de oliva y es rico en el ácido oleico monoinsaturado. Este ácido oleico ayuda a la penetración de la membrana celular por aceites de omega-3 que hace posible que las membranas celulares se mantengan suaves. Una membrana celular suave ayuda en el funcionamiento eficiente de las hormonas, los neurotransmisores y los receptores de insulina. Las propiedades antioxidantes del asaí también ayudan a la prevención de enfermedades cardiovasculares y del corazón. Es por ello que el asaí se utiliza ampliamente en la producción de suplementos y otros productos (Fernández, 2000).

Los antioxidantes del asaí son conocidos por mejorar la vista y combatir y regular los niveles de colesterol en el cuerpo. El asaí también es importante para mantener el sistema cardiovascular para promover una mejor circulación sanguínea. Estos antioxidantes son eficaces para eliminar los radicales libres del cuerpo y mejorar el crecimiento de las células. La baya de asaí fomenta el sistema inmunológico del cuerpo y le proporciona protección contra daños de radicales libres. El asaí se utiliza ampliamente como un extracto de polvo, que es su forma más poderosa. También tiene propiedades antibacterianas, que son útiles para usarlo como un astringente (Fernández, 2000).

5.2. Estudio de la cadena productiva

Actualmente la cadena productiva se reduce a: recolección de frutos de asaí en los bosques naturales por los pobladores individuales, transporte a la vivienda, obtención artesanal de leche de asaí, que puede tener varios destinos, como consumo familiar, venta o trueque por otros productos en la misma comunidad, excepcionalmente es comercializado en la ciudad de Cobija.

Con este proyecto, la cadena productiva sería el siguiente: recolección de frutos de asaí en los bosques naturales en el marco de un plan de manejo por los comunarios organizados, transporte a la planta beneficiadora, obtención industrializada de la pulpa de asaí, trasporte a la ciudad de Cobija, comercialización del 5% en la misma ciudad, transporte y comercialización en las ciudades de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba.

Conclusiones

A partir del análisis de los resultados, es posible efectuar las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- La densidad de individuos en todos los estados de desarrollo es significativamente mayor en bosques de várzea (144,6 por hectárea) que en bosques altos de tierra firme (87,6 por hectárea). Esta relación se mantiene en individuos adultos en producción con 43,6 y 15,2 de individuos por hectárea, respectivamente.
- En promedio, el número de infrutescencias por planta también es mayor en bosques de várzea (2,77) que en bosques de tierra firme (2,00), al igual que el peso de frutos con valores de 1,08 g/fruto y 0,65 g/fruto, respectivamente, debido a que los bosques de várzea están expuestos a periodos largos de inundación, en consecuencia poseen mayor disponibilidad de agua y nutrientes.
- El número de frutos por infrutescencia es superior en bosque alto de tierra firme (2.920) que en bosques de várzea (1.569), debido a que en el bosque alto las plantas coexisten con otras especies de igual y mayor altura, lo que permite una mayor polinización y fructificación.
- El potencial de frutos de asaí por hectárea es mayor en bosque de várzea (206,3 kg/ha) que en bosques altos de tierra firme (49,0 kg/ha), determinado por la alta densidad de individuos adultos y una mayor producción de infrutescencias y, en general, influenciados por las condiciones ambientales.
- El potencial total estimado en función a la producción por hectárea y a las superficies por tipo de bosque y comunidad indica que en el área de estudio existe un total de 14.689,2 toneladas

por año, de las cuales 4.629,9 provienen del bosque alto de tierra firme y 10.059,3 del bosque de várzea. El potencial por comunidades es el siguiente: Chivé 8.959,2; Curichón 1.960,3; Villa Florida 1.377,3; Luz de América 1.183,7 y San Antonio 1.208,7.

- Las características morfológicas de los individuos adultos en producción presentan promedios similares en ambos tipos de bosque cuyos valores son: diámetro altura pecho 17,85 cm en bosque alto de tierra firme y 17,69 cm en bosque de várzea; altura de planta 26,81 m y 26,14 m, respectivamente.
- En las cinco comunidades objeto de estudio, el asaí tiene múltiples usos tradicionales: de la raíz se obtiene jarabe para el tratamiento de diferentes males como la diabetes y la anemia o como vitamina reconstituyente; del fruto se obtiene la leche consumida en refrescos y picolé; el palmito es empleado en la preparación de alimentos como ensaladas; las hojas son ampliamente utilizadas para el techado de las casas y los tallos en la construcción de paredes, pisos, cercos, etc.
- Considerando que la comunidad es parte de un área protegida, no es posible la extracción del palmito porque implica la eliminación de toda la planta, pero si es posible el aprovechamiento de otras partes, como los frutos, que no afecta en absoluto la subsistencia del árbol en su hábitat natural.
- Finalmente, debido a la variación genética de la *Euterpe precatoria* entre ambos tipos de bosque, es importante planificar acciones para conservarla en condiciones naturales en bosques de várzea y tierra firme. Por otro lado, de acuerdo a los datos obtenidos de alta densidad de individuos adultos y al mayor potencial productivo de frutos en várzea, consideramos que este tipo de bosque tiene mayor potencial para planificar y realizar un aprovechamiento sostenible de frutos.

Segunda parte

Propuesta. Viabilidad técnica y rentabilidad para el aprovechamiento del asaí

Introducción

En el marco de la "Convocatoria para Proyectos de Investigación y Propuestas de Prefactibilidad para el Desarrollo del Departamento Pando" se ejecutó el proyecto de investigación titulado "Los usos del asaí. Aprovechamiento sostenible en cinco comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi".

En la primera fase (investigación) se determinó el potencial de frutos de asaí en las cinco comunidades objeto de estudio, mientras que en esta segunda se analizarán las perspectivas para el aprovechamiento sostenible de los frutos de asaí. Por lo tanto los objetivos de esta fase son: a) analizar la viabilidad técnica, b) analizar el mercado del producto y c) analizar la rentabilidad del proyecto en base a los costos e ingresos derivado de las actividades del proyecto.

La metodología empleada fue la planificación participativa, con el concurso del equipo técnico, representantes de las comunidades beneficiarias y la consulta bibliográfica con relación a la formulación de proyectos de inversión.

En los dos primeros acápites se analiza los antecedentes y justificación del proyecto. En el marco lógico se resume la estructura del proyecto, se establecen los fines, componentes y las actividades a desarrollar en las fases de inversión y operación del proyecto; también se establecen los indicadores de verificación, los medios de verificación y los supuestos o contingencias que se puedan presentar y dificultar el logro de los objetivos.

El análisis de la viabilidad técnica nos indica que la localización de la planta procesadora sobre una carretera secundaria con acceso tanto a la materia prima como al mercado, la existencia de recursos humanos con experiencia en la recolección de otro recurso natural (castaña) y la existencia de organizaciones locales son aspectos favorables para el emprendimiento de esta actividad.

El estudio permite establecer que de 14.690 toneladas de frutos de asaí existentes en las cinco comunidades, se recolectarán anualmente 5647, equivalente a una tercera parte del potencial, como producto final se obtendrán 960 toneladas de pulpa de asaí que serán comercializadas en las ciudades de Cobija, Santa Cruz, La Paz y Cochabamaba. Los beneficiarios del proyecto son 142 familias de las cinco comunidades, las mismas que entregarán a la planta procesadora los frutos de asaí a un precio de 650 bs/tonelada.

El estudio financiero indica que el proyecto requiere una inversión de 3.312.182 bs, de los cuales 1.190.680 bs corresponden a inversiones fijas, 45.500 a inversiones diferidas y 2.076.002 a capital de operación. Los costos de inversión serán financiados por las siguientes fuentes: crédito bancario (80%), aporte de la prefectura departamental (15%) y aporte propio (5%).

Los ingresos anuales netos estimados ascienden a un total de 12.096.000 bs, mientras que las utilidades netas varían de 2.505.267 en el primer año, hasta 2.696.049 en el quinto, debido a la reducción de costos financieros.

Los indicadores de rentabilidad son los siguientes: $VAN_{(12\%)}$ = 6077035 bs, TIR = 63.6%, B/C = 4.12 y PRI = 1 año y 27 días, lo que permite afirmar que el proyecto es rentable, por lo que se sugiere efectuar un estudio a nivel de diseño final.

Finalmente, el presente proyecto en su fase de ejecución no presenta ningún impacto ambiental negativo, puesto que se aprovecharán los frutos que actualmente se desperdician; para su recolección se emplearán las sendas ya existentes para la cosecha de castaña.

Viabilidad técnica y rentabilidad

1. Antecedentes

La especie *Euterpe precatoria* Mart. (asaí) es una palmera que se distribuye en la región neotropical, en bosques amazónicos de várzea (inundados estacionalmente) y en bosques de tierra firme (con suelos bien drenados) (Moraes, 2004: 262; Moreno y Moreno 2006: 576; Navarro y Ferreira 2007: 65). Las diferentes condiciones ambientales entre bosque de várzea y tierra firme son muy importantes en cuanto a la dinámica biológica de esta especie, principalmente relacionadas a su densidad poblacional, floración, polinización y fructificación (Peres, 1994: 186; Johnson, 1996: 12; Küchmeister et al., 1997: 77).

En Bolivia, la *Euterpe precatoria* es considerada fuente múltiple de recursos porque provee alimentos, medicinas, material de construcción, artesanías, entre otros (Moraes, 1996a: 89). El principal producto del asaí es el palmito y tiene un elevado valor comercial en Brasil, Chile y Europa (Moraes, 1998ª: 272). La exportación de 528 toneladas de palmito reportó un máximo de 2 millones de dólares en 1993 (Zonta y Llanque, 1994: 32) y en 1997 alcanzó hasta 7 millones de dólares (Stoian, 2005: 445). Está sometido a sobreexplotación, por lo que se han recomendado acciones para disminuir los procesos que amenazan sus poblaciones (Johnson, 1996: 12; Moraes, 1998b: 35) y que además reviste de un largo periodo de su ciclo biológico, por lo que se recomienda que se realice un aprovechamiento sostenible con ciclos de largas y bajas intensidades de extracción (Peña-Claros 1996:94; Peña-Claros y Zuidema, 1999: 21; Zuidema, 2000: 238). En Costa Rica se realizaron varios esfuerzos con mucho éxito de reemplazar el palmito comestible extraído de especies de *Euterpe* por el de *Bactris gasipaes*, debido a que esta especie es multicaule y al cosechar el palmito no se elimina la planta (Balick 1976:25).

Otro producto extraído del asaí de importancia económica en las comunidades extractivistas de la Amazonía es el fruto esférico mayormente de consistencia dura y de color negro, utilizado para la elaboración de jugos, bebidas energizantes, helados y vinos (Moraes, 2004: 262). Se han realizado experiencias para promocionar esta categoría de uso y que podría contribuir a atenuar los impactos derivados de la extracción de palmito (Rocha 2004:247). En particular esta meta es determinante si se favorecen las prácticas de cosecha que son menos dañinas.

En este sentido, con el propósito de identificar en qué tipo de bosque las condiciones son más favorables para esta especie, lo cual se refleja en una mayor densidad de individuos adultos y mayor producción de frutos y sus características. En la primera fase (investigación) se recopilaron los datos biológicos que contribuyen a la elaboración de planes de manejo productivo sostenible de frutos del asaí en la Reserva Nacional Manuripi, proyectando el mantenimiento de esta especie en condiciones naturales.

La evaluación del potencial de frutos de asaí en cinco comunidades de la Reserva se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Estimación de la producción de frutos de asaí en cinco comunidades de la Reserva Nacional Manuripi

CARACTERÍSTICA	B. ALTO	B. VÁRZEA	TOTAL
Superficie (ha)	91098	45652	136750
Densidad individuos productivos/ha	14.76	44.34	
Nº Infrutescencias/planta	2.04	2,79	
Nº Frutos/infrutescencia	2920.6	1568,6	
Peso de 100 frutos (g)	56.5	107.6	
Producción (Toneladas/año)	4629.9	10059.3	14689,2

Fuente: Elaboración propia.

Hasta el presente, las comunidades de la reserva tienen como principal fuente de ingresos la extracción de castaña *Betholletia excelsa,* cuya zafra dura de tres a cuatro meses al año, el resto del tiempo se dedican a la agricultura de subsistencia complementado con la caza y pesca, en consecuencia la mayoría vive en condiciones de pobreza. Los frutos de asaí se constituyen en un recurso natural renovable actualmente ínfimamente aprovechado, debido principalmente a la falta de conocimientos sobre los siguientes aspectos: el potencial de la materia prima existente, las técnicas apropiadas de recolección, procesos de industrialización y los mercados para su comercialización.

2. Justificación

El aprovechamiento comercial de los recursos de biodiversidad ha sido reconocido por la Convención sobre Diversidad Biológica - CDB (UNCTAD, 1996) que indica que se debe aprovechar todo este potencial, considerando la conservación de la biodiversidad biológica, el uso sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de sus beneficios agregados por el uso de estos recursos genéticos para la población.

La Amazonía es la región con mayor biodiversidad en el planeta y, en el caso de Pando, parte de esta gran riqueza es todavía poco aprovechada. Algunos estudios afirman que la Amazonía de Pando es la zona mejor conservada y la menos explorada, la mayor parte del territorio es de vocación forestal, sus suelos son pobres en fertilidad y son frágiles para la agricultura y la ganadería. Son áreas que reúnen condiciones para uso forestal bajo manejo sostenible, para la producción de madera y otros productos forestales no maderables, lo cual significa un importante potencial si se consideran las innumerables especies de fauna, flora y otros recursos de biodiversidad que comprenden estos bosques.

La falta de aprovechamiento de los frutos de asaí, como viene ocurriendo hasta el presente, representa un desperdicio de un recurso natural abundante en la región y particularmente en el área de estudio, que tiene como efectos indirectos los altos niveles de pobreza de la población.

3. Estructura del proyecto

Fin: Pobladores de la reserva Manuripi incrementan sus ingresos aprovechando los frutos de asaí y mejoran sus condiciones de vida.	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Objetivo: Aprovechar sosteniblemente los frutos de asaí, mediante la generación del valor agregado y su posicionamiento en el mercado local y nacional.	• El 38,4% del potencial de frutos de asaí existentes en la reserva nacional Manuripi son aprovechadas anualmente	• Inventarios de aprovechamiento del bosque. • Registros técnicos de procesamiento • Registros de ventas • Balances de gestión.	• Existen recursos financieros y humanos necesarios. • Existe la información y la demanda del producto en los mercados potenciales
Componentes 1. Infraestructura y equipamiento de la planta despulpadora.	450 m^2 de superficie construida y equipado para el procesamiento de 500 kg/hora.	Acta e inventarios de entrega y recepción.	Existen recursos financieros para concretar la obra.

2. Aprovechamiento y recolección de frutos de asaí del bosque.	Aprovechamiento del 5647 ton de frutos asaí existentes en las cinco comunidades.	Planillas de acopio, entrega y recepción de frutos de asaí in situ y en la planta.	Los factores climáticos se mantienen constantes. Planes de manejo adecuados.
3. Procesamiento e industrialización del asaí.	960 toneladas de pulpa de asaí procesadas anualmente.	Registros y planillas de procesamiento. Inventarios de stock (almacén).	Flujo de materia prima garantizado. Proceso tecnológico eficiente. Recursos humanos cualificados.
4. Mercadeo y comercialización.	Pulpa de asaí comercializada en los mercados de Cobija (5%), Santa Cruz (35%), La Paz (30%) y Cochabamba (30%),	Registros de preventa Planilla de entrega. Facturas de venta. Balance de ventas,	Información sobre las propiedades del producto. Demanda creciente del producto. Posicionamiento del producto.
Actividades	**Indicadores**	**Insumos necesarios**	**Supuestos**
1.1. Diseño final de la planta.	Proyecto y planos	Servicios de consultoría.	
1.2. Gestión del financiamiento	Contrato de préstamos (financiamiento) Adjudicación y contrato.	Servicios personales de la entidad ejecutora Administración de la entidad ejecutora.	Costos de materiales de construcción estables.
1.3. Licitación y contratación obra	Planillas de avance y acta de entrega.	Supervisión y fiscal de obra.	Equipos cumplen especificaciones técnicas.
1.4. Ejecución de la obra.	Adjudicación y contrato.		
1.5. Licitación y contratación equipos		Servicios personales de la entidad ejecutora Administración de la entidad ejecutora.	Vehículos cumplen especificaciones técnicas.
1.6. Equipamiento de la planta.	Compra e instalación de equipos.	Técnico supervisor especialista	
1.7. Puesta en marcha.	Registros de cantidad y calidad de productos.		
2.1. Capacitación a comunarios en recolección de frutos de asaí.	142 de los 178 recolectores capacitados.	Capacitador	Comunarios motivados.
2.2. Dotación de herramientas y materiales de recolección.	142 *stoks* de herramientas y materiales entregados,	Machete, manea y bolsas de yute	Uso adecuado de herramientas y materiales
2.3. Recolección de frutos por los comunarios	5647 ton de frutos entregadas anualmente.		Recolectores aplican técnicas.

3.1. Recepción de frutos 3.2. Procesamiento 3.3. Conservación	5647 ton de frutos recibidos a la planta. 960 ton de pulpa de asaí procesadas anualmente. 960 ton de pulpa de asaí conservadas.	Balanza. Escaldadora Trituradora Despulpadora de frutas Envasadora Cámara frigorífica.	Mantenimiento periódico de equipos.
4.1. Transporte a Cobija 4.2. Comercialización mercado Cobija 4.3. Comercialización mercados del interior.	100% producción transportada a Cobija. 5% producción distribuida en mercados de Cobija. 95% producción enviada a mercados del interior.	Combustibles y lubricantes.	Carretera estable. Crece la demanda en Cobija e interior del país.

4. Duración del proyecto

El proyecto tendrá una duración de seis años, desde la fase de pre-inversión hasta la conclusión de la vida útil del proyecto después de cinco años, al término del cual previa evaluación de los resultados se podrá ampliar el periodo de operaciones, cerrar o incrementar la capacidad de producción, como se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro 2. Duración del proyecto y sus fases

Fases	Características	Duración	Responsables
Pre-inversión	Diseño Final Organización	3 meses	ACERM
Inversión	Construcción Infraestructura Equipamiento Capacitación a recolectores	9 meses	Empresa adjudicada
Operación	Recolección de frutos Procesamiento Comercialización	5 años	ACERM Organización de Productores

Fuente: Elaboración propia.

5. Viabilidad del proyecto

Factibilidad técnica: La materia prima es un recurso natural existente en abundancia en el bosque. Será recolectada por los comunarios, el proceso de despulpado se efectuará en una planta en la comunidad Curichón (el más próximo a la ciudad de Cobija) y para su comercialización serán transportadas hasta la ciudad de Cobija.

Recursos económicos: Los beneficiarios del proyecto no cuentan con ellos, sin embargo es posible conseguir financiamiento de las siguientes fuentes: créditos de fomento a la producción otorgados por el gobierno nacional, recursos a fondo perdido de instituciones nacionales e internacionales que promueven el uso sostenible del bosque.

Recursos humanos: Los comunarios, que serán los responsables de la recolección, ya tienen los hábitos de recolección en otro recurso natural como la castaña (*Bertholletia excelsa*), además se prevé una capacitación específica en la cosecha de frutos de asaí. Para el proceso de despulpado, durante la fase de pre-inversión, se capacitarán a jóvenes hijos de los beneficiarios en técnicas de manejo de equipos.

Respaldo institucional: Se tiene el apoyo de dos instituciones que actualmente trabajan en la zona, cuyas características se describen a continuación:

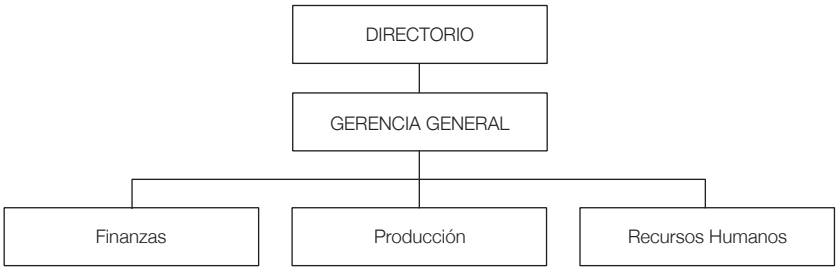
- La Cooperativa Integral Agroextractivista de Campesinos de Pando (COINACAPA) promueve el sistema de certificación orgánica y normas de calidad de castaña, exigidas por los mercados internacionales para mejorar la calidad del producto, así como la certificación para el mercado solidario; actúa como intermediario de la comercialización de este recurso. Exporta la producción de castaña a Escocia, Italia, Francia, Alemania y Estados Unidos. En el área de estudio, la Cooperativa tiene presencia directa en las comunidades de: Chivé, Florida, Luz de América, San Antonio. Actualmente, su apoyo consiste en la entrega de un microcrédito a los socios, quienes reciben luego un pago parcial por el producto entregado a la Cooperativa, el saldo del dinero es cancelado después de la comercialización en el mercado internacional.
- Asociación Campesina Extractivista de la Reserva Manurípi (ACERM) que fue conformada por la Dirección de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi, en el marco de los proyectos de Mejoramiento de las Capacidades Productivas de la Castaña y su Comercialización, así como el de Empoderamiento

socio-cultural y educación ambiental. Esta entidad cuenta con 160 socios; su principal objetivo es la certificación ecológica y forestal de la castaña; así como la generación de capacidades en el manejo contable y gerencial de sus actividades.

Además se cuenta con la presencia de instituciones gubernamentales y no gubernamentales que trabajan en diferentes ámbitos, las más importantes son:

- Dirección de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi, que depende del Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP). Su creación se debió a la necesidad de proteger una zona representativa de los bosques amazónicos de incalculable valor, puesto que posee uno de los niveles más altos de diversidad de vida silvestre del territorio nacional, de gran belleza paisajista, con valiosos recursos naturales y ríos que son considerados como los más importantes de la región y del país. Sus experiencias más destacables están relacionadas a la gestión de proyectos de manejo de recursos naturales en siete comunidades dentro el área de la Reserva: Curichón, San Antonio del Chivé, Luz de América, Florida, Chivé, Gran Progreso y La Cruz.
- Centro de Investigación y Preservación de la Amazonía (CIPA). Esta unidad de investigación orienta sus acciones a la definición de políticas y estrategias para la preservación de los recursos naturales, el asesoramiento técnico-científico a diferentes instituciones que trabajan en el departamento y al apoyo en la formación de los estudiantes de las distintas carreras de la Universidad, en procura del desarrollo sostenible de la amazonia boliviana y en particular de Pando. Es la unidad responsable de la Estación Biológica Tahuamanu, ubicada al Sur de la comunidad Puerto Oro, en Bolpebra, que tiene una extensión de 50 hectáreas y una infraestructura para recibir científicos y estudiantes tanto locales como internacionales; aquí se ha realizado diferentes estudios científicos y académicos de importancia para la región.

Para la fase de ejecución del proyecto se propone la siguiente estructura organizacional, que permitirá alcanzar los objetivos de la organización:



Las funciones específicas de cada nivel o unidad se describen en el cuadro siguiente:

Cuadro 3. Funciones generales y específicas

Nivel/Unidad	Func. Generales	Func. Específicas
Directorio	Evaluar y controlar los procesos de planificación y ejecución de las actividades de la organización productiva.	Orientar la dirección de la organización
Gerencia General	Se hará cargo de la administración y desarrollo de la organización, cuidando de que sus demás áreas lleven de la mejor forma posible sus funciones	Coordinar con los equipos de trabajo Planear la proyección de la organización.
Finanzas	Manejar de manera eficiente las operaciones financieras que ocurran en la organización, así como mantener la contabilidad del negocio al día, reportar mensualmente los estados financieros.	Presentar los registros, inventarios, cuentas bancarias, estados financieros. Efectuar las compras de insumos, pago de servicios, llevar el control de ingresos.
Producción	Será la unidad responsable del proceso de producción. En coordinación con la unidad de finanzas garantizará la provisión de materia prima e insumos, así como la entrega de la producción.	Coordinar con los proveedores. Regular la frecuencia de compra de materia prima e insumos. Regular la producción en función de la demanda del producto.
Recursos Humanos	Será la unidad encargada de las relaciones laborales, del reclutamiento del personal y de la capacitación.	Realizar los procesos de selección adiestramiento y capacitación. Evaluar el desempeño del personal.

Fuente: Elaboración propia.

5.1. Impacto social

Los indicadores de partida y cómo van a cambiar con el proyecto se describen en el siguiente cuadro comparativo.

Cuadro 4. Situación sin y con proyecto

Sin Proyecto	Con Proyecto
Actualmente, solo se aprovecha una ínfima proporción (menor a 1%) del potencial de los frutos de asaí con que se cuenta en el área de estudio.	Se prevé la recolección o aprovechamiento del 38,4% del potencial de frutos de asaí existentes en cinco comunidades de la reserva Manuripi.
Sólo el 66% de los pobladores aprovechan alguna de las diversas partes de la planta.	142 familias de cinco comunidades realizan la recolección. Considerando que en promedio en cada familia participarán el padre y un hijo mayor se prevé la generación de 284 empleos durante cinco meses del año.
De los frutos de asaí, mediante un proceso artesanal se obtiene la leche de asaí, considerada como tónico.	Mediante un proceso de industrialización se obtendrá pulpa de asaí equivalente al 17% del peso de los frutos.
La leche de asaí es para consumo familiar, también se practica el cambio entre comunarios con productos alimenticios. Rara vez es transportada a la feria o mercado abasto de la ciudad de Cobija.	La producción será distribuida en mercados de Cobija, 5%, y el 95% producción enviada a mercados del interior.
Los ingresos generados son insignificantes comparado con lo que obtienen de la recolección y venta de castaña.	142 familias de la reserva nacional Manuripi mejoran sus ingresos por la venta de frutos de asaí.

Fuente: Elaboración propia.

Además:

- El proyecto beneficiará a142 familias de cinco comunidades de la reserva nacional Manuripi.
- Considerando que en promedio en cada familia participarán el padre y un hijo mayor, se prevé la generación de 284 empleos durante cinco meses del año.
- En el proceso de industrialización se prevé la generación de puestos de trabajo para 2 técnicos, 1 administrador y dos choferes.
- La participación de mujeres, niños y adultos mayores se limita a algunas actividades complementarias a la unidad de producción familiar.

5.2. Análisis económico

5.2.1. Ingresos

Los ingresos provienen de la venta del producto principal (pulpa de asaí) resultante de la industrialización de los frutos de esta especie.

Cuadro 5. Ingresos por la venta de pulpa de asaí (en bs.)

Periodo	Unid.	Cant.	Precio unit.	Total
Semana	Tonelada	20	15000	300000
Mes	Tonelada	80	15000	1200000
Año	Tonelada	960	15000	14400000

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Costos de inversión

Cuadro 6. Inversiones en obras de infraestructura (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Muro perimetral	m2	180	840	151200
Almacenes	m2	100	1540	154000
Área de procesamiento	m2	50	1540	77000
Área administrativa	m2	50	1540	77000
Galpón garaje	m2	50	840	42000
TOTAL				501200

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 7. Inversiones en equipos y vehículos (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Despulpadora 500 Kg/h	Equipo	1	55380	55380
Trituradora	Equipo	1	77000	77000
Escaldadora	Equipo	1	5800	5800
Empaquetadora	Equipo	1	25200	25200
Báscula eléctrica	Equipo	1	3500	3500
Contenedores	Equipo	3	2500	7500
Radio de comunicación	Equipo	1	1500	1500
Carritos	Equipo	3	2000	6000
Cámara conservación	Equipo	1	35000	35000
Camión pequeño	Equipo	1	180000	180000
Camión frigorífico	Equipo	1	210000	210000
Generador de energía	Equipo	1	18000	18000
TOTAL				624880

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8. Inversiones en muebles y enseres (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Computadora y acces.	Equipo	1	5600	5600
Mesas	Mueble	3	1500	4500
Escritorios	Mueble	2	2200	4400
Sillas	Mueble	10	150	1500
Estabilizadores	Equipo	2	400	800
Ollas	Utensilios	3	500	1500
Colador	Utensilios	3	500	1500
Herram. para recolec	Stocks	128	350	44800
TOTAL				64600

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Inversiones diferidas

Cuadro 9. Consultorías especializadas (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Diseño final proyecto	Consult.	1	35000	35000
Capacitador en recol.	Consult.	1	3500	3500
Capacitador en procesam	Consult.	1	7000	7000
TOTAL				45500

Fuente: Elaboración propia.

5.2.4. Capital de trabajo

Cuadro 10. Mano de obra directa para primer trimestre (en bs.)

Funciones	Unid.	Cant.	Haber mes	Total
Recepcionista	Puestos	2	1750	10500
Procesador	Puestos	2	1750	10500
Empaquetador	Puestos	2	1750	10500
Chofer camión recol.	Puestos	1	1500	4500
Chofer camión frig.	Puestos	1	1500	4500
Trabajador	Puestos	2	1200	7200
TOTAL				47700

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 11. Insumos y materia prima para el primer trimestre (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Frutos de asaí	Toneladas	1412	650	917638
Conservante natural	Litros	6000	105	630000
Envases	Bolsas	120000	2	240000
Etiqueta	Unidades	120000	0.5	60000
TOTAL				1847638

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 12. Costos de transporte para el primer trimestre (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Transp. Materia Prima				
Diesel	Litros	1200	4.7	5640
Lubricantes	Litros	12	35	420
Transporte Pulpa				
Diesel	Litros	1800	4.7	8460
Lubricantes	Litros	18	35	630
Envío al interior	Ton	228	500	114000
TOTAL				129150

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 13. Costos de administración para el primer trimestre (en bs.)

Cargo/función	Unid.	Cant.	Costo mes	Total
Gerente General	Puestos	1	3000	9000
Contador	Puestos	1	2500	7500
Secretaria	Puestos	1	1500	4500
Sereno/portero	Puestos	1	1200	3600
TOTAL				24600

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 14. Costo servicios para el primer trimestre (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Energía eléctrica	Mes	3	3000	9000
Comunicación	Mes	3	1000	3000
Mantenim. equipos	Veces	1	2000	2000
Mantenim. vehículos	Unidades	1	1000	1000
TOTAL				15000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 15. Material de escritorio para el primer trimestre (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Papel bond	Resmas	6	45	270
Tinta impresora	Mes	12	200	2400
Archivador de palanca	Piezas	3	60	180
Otro mat. escritorio	Global	1	500	500
TOTAL				3350

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 16. Otros gastos para el primer trimestre (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Combust. Generador	Litros	120	4.7	564
Fotocopia planillas	Miles	1	500	500
Impresión facturas	Piezas	1	1500	1500
Repuestos Maquinas	Global	1	3000	3000
Repuestos vehículos	Global	1	3000	3000
TOTAL				8564

Fuente: Elaboración propia.

5.2.5. Financiamiento de la inversión

Cuadro 17. Resumen de inversiones por fuentes de financiamiento (en bs.)

Componentes	Total	Crédito	Aporte prefectura	Aporte. Propio
INVERSIONES FIJAS	1190680	1126080	0	64600
Obras de Infraestructura	501200	501200		
Maquinaria y equipos	624880	624880		
Otros activos	64600			64600
INVERSIONES DIFERIDAS	45500	0	45500	0
Consultorías especializadas	45500		45500	
CAPITAL DE OPERACIÓN	2076002	1523666	451327	101009
Mano de obra directa	47700		47700	
Materia prima e insumos	1847638	1523666	323972	
Transporte	129150		79655	49495
Gastos de administración	24600			24600
Servicios	15000			15000
Material de escritorio	3350			3350
Otros gastos	8564			8564
TOTAL	3312182	2649746	496827	165609
PORC. FINANCIAMIENTO	100%	80%	15%	5%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 18. Plan de pagos de la deuda (en bs.)

Años	Saldo deuda	Interés 12%	Amortiz.	Serv. Deuda
1	2649746	317970	529949	847919
2	2119797	254376	529949	784325
3	1589848	190782	529949	720731
4	1059899	127188	529949	657137
5	529950	63594	529950	593544
TOTAL		953910	2649746	3603656

Fuente: Elaboración propia.

5.2.6. Costos de Producción

Cuadro 19. Costos directos (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Recepcionista	Puestos	2	1750	45500
Procesador	Puestos	2	1750	45500
Empaquetador	Puestos	2	1750	45500
Chofer camión recol.	Puestos	1	1500	19500
Chofer camión frig.	Puestos	1	1500	19500
Trabajador	Puestos	2	1200	31200
Frutos de Asaí	Toneladas	5647	650	3670550
Conservante natural	Litros	24000	105	2520000
Envases	Bolsas	480000	2	960000
Etiqueta	Unidades	480000	0.5	240000
Diesel	Litros	4800	4.7	22560
Lubricantes	Litros	48	35	1680
TOTAL				7621490

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 20. Costos indirectos (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Energía eléctrica	Mes	12	3000	36000
Comunicación	Mes	12	1000	12000
Mantenim. equipos	Veces	4	2000	8000
Mantenim. vehículos	Veces	4	1000	4000
TOTAL				60000

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 21. Costos de administración (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Gerente general	Puestos	1	3000	39000
Contador	Puestos	1	2500	32500
Secretaria	Puestos	1	1500	19500
Sereno portero	Puestos	1	1200	15600
Papel bond	Resmas	24	45	1080
Tinta impresora	Mes	48	200	9600
Archivador de palanca	Piezas	12	60	720
Otros mat. escritorio	Global	4	500	2000
Combust. generador	Litros	480	4.7	2256
Fotocopia planillas	Miles	4	500	2000
Impresión facturas	Piezas	4	1500	6000
Repuestos maquinas	Global	4	3000	12000
Repuestos vehículos	Global	4	3000	12000
TOTAL				154256

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 22. Costos de comercialización (en bs.)

Descripción	Unid.	Cant.	Costo unit.	Total
Transporte pulpa				
Diesel	Litros	7200	4.7	33840
Lubricantes	Litros	72	35	2520
Envío al interior	Ton	912	500	456000
TOTAL				492360

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 23. Costos de depreciación (en bs.)

Descripción	Valor inicial	Vida útil	Depr. Anual	Depr. Acum.	Valor resid.
Obras de Infraestructura	501200	20	25060	125300	375900
Maquinaria y equipos	624880	10	62488	312440	312440
Otros Activos	64600	5	12920	64600	0
Inversión diferida	45500	5	9100	45500	0
TOTAL	1236180		109568	547840	688340

Fuente: Elaboración propia.

5.2.7. Impuestos

Cuadro 24. Determinación de impuestos (en bs.)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos Brutos	14400000	14400000	14400000	14400000	14400000
– I.V.A.	1872000	1872000	1872000	1872000	1872000
– I.T.	432000	432000	432000	432000	432000
Ingresos Netos	12096000	12096000	12096000	12096000	12096000
Costos de directos	7621490	7621490	7621490	7621490	7621490
Costos indirectos	60000	60000	60000	60000	60000
Costos administración	154256	154256	154256	154256	154256
Costos comercialización	492360	492360	492360	492360	492360
Costos financieros	317970	254376	190782	127188	63594
Costos de depreciación	109568	109568	109568	109568	109568
Utilidades Brutas	3340356	3403950	3467544	3531138	3594732
I.U.	835089	850988	866886	882785	898683
Utilidades Netas	2505267	2552962	2600658	2648353	2696049

Fuente: Elaboración propia.

5.2.8. Flujo de caja

Cuadro 25. Flujo de caja (en bs.)

Detalle	Instal.	Funcionamiento				
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1. INGRESOS EFECTIVOS	0	14400000	14400000	14400000	14400000	17164342
Ingresos por ventas		14400000	14400000	14400000	14400000	14400000
Valor residual						688340
Capital de trabajo						2076002
2. EGRESOS EFECTIVOS (a+b+c+d)	3312182	12315114	12267419	12219723	12172028	12124332
a. Inversión aporte propio	3312182					
Inversión fijas	1190680					
Inversión diferida	45500					
Capital de trabajo	2076002					
b. Costos Efectivos de Producción	0	8646076	8582482	8518888	8455294	8391700
Costos de producción	0	7681490	7681490	7681490	7681490	7681490
– Directos		7621490	7621490	7621490	7621490	7621490
– Indirectos		60000	60000	60000	60000	60000
Costos de operación	0	964586	900992	837398	773804	710210
– Administración		154256	154256	154256	154256	154256
– Comercialización		492360	492360	492360	492360	492360
– Costo financiero		317970	254376	190782	127188	63594
c. Impuestos Nacionales	0	3139089	3154988	3170886	3186785	3202683
– IVA		1872000	1872000	1872000	1872000	1872000
– IT		432000	432000	432000	432000	432000
– IUE		835089	850988	866886	882785	898683
d. Amortización del préstamo		529949	529949	529949	529949	529949
3. FLUJO DE CAJA FINANCIERO (1-2)	-3312182	2084886	2132581	2180277	2227972	5040010

5.2.9. Indicadores de rentabilidad

Valor Actual Neto

$VAN_{(12\%)} = 6077035$ Bs.

Tasa Interna de Retorno

TIR = 63.6%

Relación Beneficio - Costo

B/C = 4.12

Periodo de Recuperación de la Inversión

PRI = 1 año y 27 días

5.3. Mercadeo y comercialización

5.3.1. Descripción del producto

La porción comestible representa el 17% del peso del fruto (epicarpio + exocarpio), siendo el 83% restante compuesto por el voluminoso caroso (endocarpio). La pulpa del asaí es un alimento esencialmente energético, con un valor calórico y contenido de lípidos mayor que la leche bovina cruda o con contenido proteínico equivalente. La pulpa también es rica en calcio, con valor semejante a la leche bovina, en fierro y fósforo y pobre en vitaminas, con excepción de la vitamina B1. Cuando se emplea en la elaboración de jugos, forma más tradicional de consumo, los valores decrecen bastante en virtud de la dilución con agua.

Cuadro 26. Composición química y valor calórico de 100 g. de pulpa

Componente	Unidad	Pulpa	Jugo
Agua	g.	45,9	60,4
Valor energético	Cal	247,0	182,4
Proteínas	g.	3,8	2,1
Lípidos	g.	12,2	6,0
Carbohidratos	g.	36,6	30,0
Calcio	mg	118,0	110,0
Fósforo	mg	58,0	46,0
Fierro	mg	11,8	9,3
Retinol	mg	0,0	0,0
Vitamina B1	mg	0,36	0,036
Vitamina B2	mg	0,01	--
Niacina	mg	0,4	--
Vitamina C	mg	9,0	8,9

Fuente: Adaptado de IBGE (1981) y Franco (1992).

La pulpa, el polvo y el jugo de asaí inicialmente serán vendidos en la ciudad de Cobija y las ciudades de Santa Cruz, La Paz y Cochabamba y posteriormente en las demás capitales de departamentos y ciudades importantes. La oferta de estos productos en la actualidad es mínima, mientras que hay una demanda creciente, que se fortalecerá con la promoción de sus cualidades mediante medios de comunicación masiva y con alcance nacional.

No se descarta el mercado internacional donde aún es mayor el crecimiento de la demanda por productos orgánicos principalmente obtenidos en la Amazonía por los pobladores locales.

5.4. Impactos ambientales

En el proceso de la recolección de frutos no se prevé impactos negativos en el aire, agua, suelo y paisaje debido a que esta labor se realizará utilizando las sendas empleadas tradicionalmente para la recolección de la castaña (*Betholletia excelsa*). La recolección misma de los frutos no representa impacto negativo alguno, toda vez que es un recurso natural renovable, es decir, la fructificación de los individuos adultos es anual.

En el proceso de extracción de pulpa a partir de los frutos no se emplearán ni se producirán sustancias contaminantes, en consecuencia tampoco representa un impacto ambiental negativo.

6. Metodología

6.1. Localización:

Macro-localización:

Comunidad	:	Curichón
Municipio	:	Filadelfia
Provincia	:	Manuripi
Departamento	:	Pando

Micro-localización:

Latitud Sur	:	11º47’10”
Longitud Oeste	:	68º33’12”

6.2. Recursos necesarios

Cuadro 27. Recursos necesarios para cada fase del proyecto

Fases	Recursos Necesarios			
	Físicos	Económicos	Humanos	Tecnológicos
Pre-inversión		Consultoría	Perfil	Estudios básicos
Inversión	Infraestructura Equipos	Financiamiento	Albañiles Especialista en equipamiento	Estudios a profundidad
Operación	Materia prima Insumos	Pago intereses Amortización del crédito	Operarios planta Administración	Proceso tecnológico

Fuente: Elaboración propia.

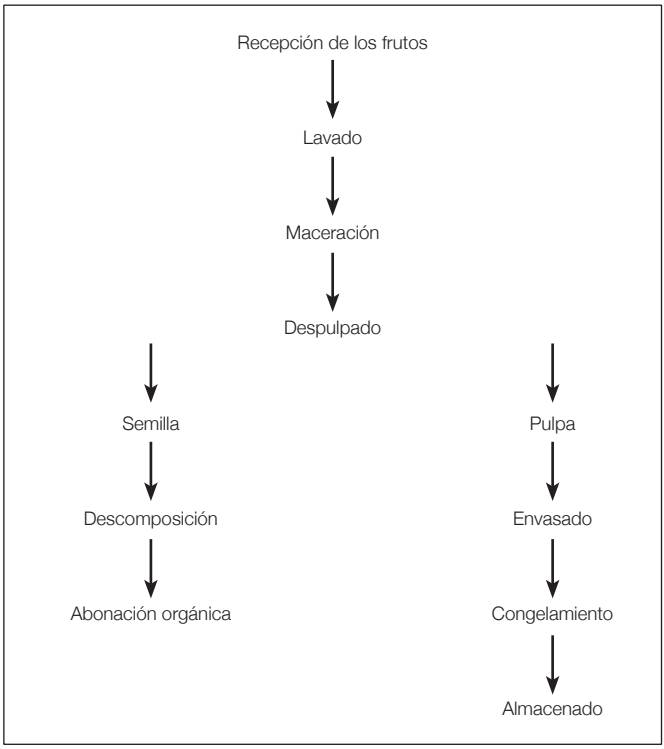
6.3. Procesos técnicos en la obtención de productos y subproductos

- Recolección de frutos de asaí
- Transporte a la planta procesadora
- Procesamiento para la obtención de pulpa de asaí
  - Recepción de frutos: los frutos que llegan a las dependencias de la industria deben ser llevados al tanque de lavado.
  - Lavado: son lavados en tanques de paredes de azulejo, con agua en buen estado sanitario, de preferencia agua clorada con 5 -10 ppm de cloro residual.
  - Maceración de frutos: los frutos son colocados en depósitos con agua a temperatura de aproximadamente 50 ºC, durante 20 minutos.
  - Despulpado: en el despulpado es hecha la separación de la semilla; cáscara y pulpa saldrán juntas para producir el jugo a través de máquinas eléctricas. Los residuos resultantes del despulpado son las semillas. Deben ser llevadas al área donde está el plantado de cultivos, para servir de abono orgánico.
  - Envasado: puede ser manual, semi-automático o automático.
    - ¤ Manual: en este proceso la envasadora manual dispone de válvula para corte del flujo y regulador de la dosis variando entre 50 a 500 ml. Su capacidad es de 450 embalajes/hora y es indicada para pequeñas agroindustrias.
    - ¤ Semi-automática: en este proceso el llenado de los embalajes es automático, quedando por cuenta del operador el

reabastecimiento del tanque de equilibrio, encerramiento y acomodo de los embalajes. El rendimiento máximo es de 1200 embalajes/hora y puede ser utilizado en agroindustrias con producción diaria de 640 a 800 kg/día.

  - ¤ Automático: este proceso consiste en la succión y elevación de la pulpa desde el reservatorio de la despulpadora hasta el tanque de equilibrio de la envasadora. A partir de ahí el proceso se da por acción de aire comprimido que inyecta el producto en el embalaje (pre-esterilizada por rayos ultravioletas) en proporciones precisas, concluyéndose el envasado con el encerramiento termosoldable del embalaje tipo bolsa, siendo que la participación del operario ocurre en el acomodo de los embalajes en cajas de papel (embalaje secundario) y en el acomodado en cámara fría, *freezer* o armario de congelamiento con nitrógeno.
- Conservación: puede ser instantánea o lenta.
  - ¤ La instantánea es hecha a través de nitrógeno líquido y consiste en la introducción de las bandejas conteniendo los embalajes de pulpa en un armario de congelamiento, que, después de cerrado, recibe una carga de nitrógeno (-99,6ºC), congelando instantáneamente el producto, ofreciendo la ventaja de conservar todas las características físicas y químicas originales del producto.
  - ¤ La conservación lenta es hecha a través de *freezer* comunes y/o cámaras frías. Este proceso aún es el más utilizado en Brasil por las pequeñas y medianas agroindustrias, observándose el cuidado en el acomodo correcto de los embalajes pues el amontonado desordenado provoca demora en el congelamiento y dificultades en la retirada del *freezer* del producto congelado. El tiempo útil para el almacenaje de la pulpa del asaí congelado es de un año a -40ºC.
- Almacenado: el producto es almacenado en cajas de papel en cámara frigorífica con temperatura de -40ºC.

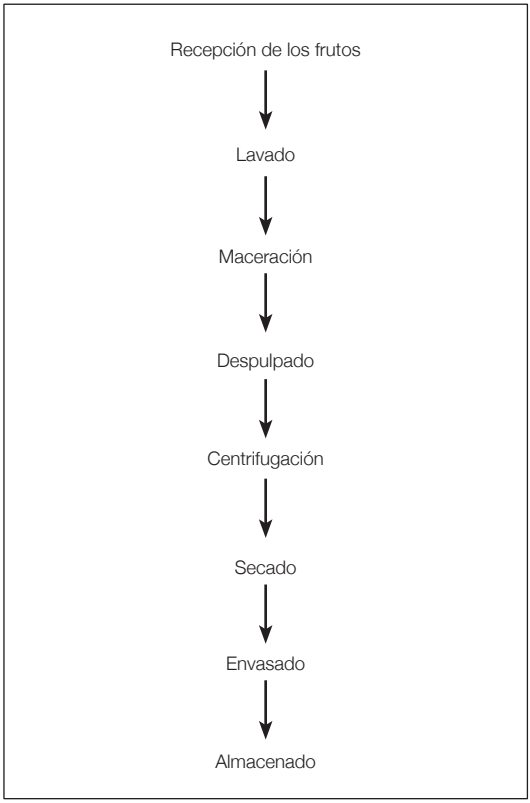
Flujograma para la obtención de pulpa de asaí



- Tecnología y proceso de obtención del polvo de asaí:
  - El asaí en polvo es un producto cuya tecnología fue recientemente comprobada y aprobada por el CPATU/EMBRAPA-Belém/Pará.
  - Esta nueva forma de producto tiene la finalidad de resolver el problema de la entrezafra y la conservación del jugo y la pulpa, siendo el primero altamente perecible, alternado las propiedades químicas y organolépticas en cuestión de horas.
  - La obtención del asaí en polvo convierte al producto económico y de amplio y fácil comercialización; 60 gr de asaí en polvo reconstituyen un litro de jugo.
  - Recepción de los frutos: los frutos llegan a las dependencias de la industria en sacos, enseguida son llevados al tanque de lavado.

- Lavado: los frutos son lavados en tanques de paredes de azulejos, con agua en buen estado sanitario, de preferencia agua clorada con 5 – 10 ppm de cloro residual.
- Maceración: los frutos son colocados en depósitos con agua a temperatura de aproximadamente 50ºC, durante 10 a 20 minutos.
- Despulpado: el despulpado es hecho con la separación de la semilla; la cáscara y la pulpa permanecerán juntas para producir el jugo, a través de máquinas eléctricas. Los residuos resultantes del despulpamiento son las semillas, que representan el 83% sobre el fruto del asaí. Deben ser llevados al área donde está el cultivo para servir de abono orgánico.
- Centrifugación: con la finalidad de homogenizar el jugo que al salir del despulpamiento está con grandes cantidades de residuos, es necesario una previa centrifugación, utilizándose una centrífuga de cesto.
- Secado: el secado deberá ser efectuado en equipos con temperatura de aire de entrada de 135 a 140ºC, temperatura de aire de salida de 85 a 90ºC y presión de trabajo de 4,9 a 6,2 kg/cm^2.
- Embalaje: el producto final es acondicionado en cartuchos plásticos aluminizados con las siguientes características: estructura de poliéster 12; gramatura 63,7 gr/m^2; permeabilidad al vapor de agua 5 gr/m^2 en 24 horas; permeabilidad a gases 10 a 30 cc/m^2 en 24 horas; espesura 61 y rendimiento 15,7 m^2/kg.
- Almacenado: después del embalaje, el producto es acondicionado en cajas de cartón con capacidad de cuatro docenas de embalaje; enseguida las cajas almacenadas sobre parrillas de madera en la sala de almacenado.

Flujograma obtención polvo de asaí



6.4. Alianzas estratégicas

Es posible establecer alianzas estratégicas con las siguientes organizaciones e instituciones:

- Cooperativa Integral Agroextractivista de Campesinos de Pando (COINACAPA).
- Asociación Campesina Extractivista de la Reserva Manuripi (ACERM).
- Asociación de Agro-Extractivitas del Río Manuripi, Pando, AARENARMAPA.
- Gobierno Municipal de Filadelfia.
- Dirección de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi.

- Centro de Investigación y Preservación de la Amazonia (CIPA).
- Herencia Interdisciplinaria para el desarrollo sostenible HERENCIA

7. Presupuesto

Cuadro 28. Presupuesto de inversiones (en bs.)

Componentes	Total	Crédito	Aporte prefectura	Aporte propio
Inversiones fijas	1190680	1126080	0	64600
Inversiones diferidas	45500	0	45500	0
Capital de operación	2076002	1523666	451327	101009
TOTAL	3312182	2649746	496827	165609
% Aportes	100%	80%	15%	5%

Fuente: Elaboración propia.

8. Cronograma de desembolsos

Cuadro 29. Cronograma de desembolsos de la inversión (en bs.)

ITEMS	MESES 2010												MESES 2011			TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
INVERSIONES DIFERIDAS	14000	14000	7000	0	0	0	0	0	0	0	3500	7000	0	0	0	45500
Diseño Final	14000	14000	7000													35000
Capacit. recolección											3500					3500
Capacit. procesamiento												7000				7000
INVERSIONES FIJAS	0	0	0	100240	100240	100240	100240	272610	172370	172370	172370	0	0	0	0	1190680
Obras de infraestructura			100240	100240	100240	100240	100240								501200	
Maquinaria y Equipos								156220	156220	156220	156220					624880
Otros activos								16150	16150	16150	16150					64600
CAPITAL DE OPERACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	692001	692001	692001	2076002
Mano de Obra Directa													15900	15900	15900	47700
Materia prima e insumos													615879	615879	615879	1847638
Transporte													43050	43050	43050	129150
Administración													8200	8200	8200	24600
Servicios Básicos													5000	5000	5000	15000
Material de escritorio													1117	1117	1117	3350
Otros gastos													2855	2855	2855	8564
TOTAL	14000	14000	7000	100240	100240	100240	100240	272610	172370	172370	175870	7000	692001	692001	692001	3312182

Fuente: Elaboración propia.

9. Monitoreo y evaluación

Para alcanzar niveles de eficiencia y eficacia en las fases de inversión y ejecución del proyecto se empleará el Sistema de Gerencia de Proyectos, el mismo que cuenta con formularios específicos que permiten obtener información sobre: logro de metas, ejecución física y financiera del proyecto.

El monitoreo estará a cargo del gerente general de la organización de productores, mientras que la evaluación estará a cargo del directorio, la evaluación se efectuará semestralmente.

10. Conclusiones

Como resultado del análisis de la propuesta de prefactibilidad, es posible efectuar las siguientes conclusiones:

- Considerando que el propósito final del proyecto es que los pobladores de la Reserva Nacional Manuripi incrementen sus ingresos mediante el aprovechamiento de los frutos de asaí y mejoren sus condiciones de vida, el proyecto beneficiará a 148 familias que percibirán un ingreso mensual de aproximadamente 2.000 bs/mes por la venta de frutos de asaí a la planta procesadora.
- La capacidad instalada del proyecto está diseñada para la recolección de 5.647 toneladas de frutos de asaí de las 14.690 existentes en las cinco comunidades. Como producto final se obtendrán 960 toneladas de pulpa de asaí, que serán comercializados en las ciudades de Cobija, Santa Cruz, La Paz y Cochabamaba.
- El proyecto estará localizado en la comunidad Curichón, ubicada sobre la carretera Cobija – Chivé, lo que garantiza tanto el acceso a la materia prima que proviene de otras comunidades ubicadas sobre la misma carretera, como el transporte del producto final a la ciudad de Cobija para su envío a otros mercados.
- Los indicadores obtenidos en el estudio financiero son: VAN(12%) = 6077035 Bs., TIR = 63.6%, B/C = 4.12 y PRI = 1 año y 27 días. Estos indicadores permiten afirmar que el proyecto es rentable.
- Finalmente, el proyecto no presenta ningún impacto ambiental negativo, puesto que se aprovechará los frutos que actualmente se desperdician, para su recolección se emplearán las sendas ya existentes para la recolección de castaña.

Bibliografía

Balick, M. J.
1976 *The palm heart as a new commercial crop for tropical America*. Principes.

Bojanic, A.
2001 *Balance is Beautiful: Assessing Sustainable Development in the Rain Forest of the Bolivian Amazon*. Netherlands: CIFOR, University of Utrecht and PROMAB.

Botanical Research Coordination - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
2008 *Palmas de comunidades ribereñas como recurso sustentable en la Amazonía brasileña*. Manaus: BRCINPE.

Bovi, M.L.A. y de Castro, A.
1993 *Selected species and strategies to enhance income generation from Amazonian forests*. Roma: Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO).

Clement, C. y Van Leeuwen.
1994. *Sub-Utililizaçâo da pupunha (Bactris gasipaes) na Amazônia Central: Historia cadeia de produçâo, e implicações para o desenvolvimento e conservaçâo*. Belem: EMBRAPA.

De Andrade, I.; Marquez, E.; Rabelo, A. y Ferreira F.
2008 *Palmas de comunidades ribereñas como recurso sustentable en la Amazonía brasileña*. Lima: Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM

De Castro, A.
1996 "L'exploitation de l'açaí en Amazonie Centrale". En: Emperaire, L. (ed..) *La Forêt en jeu. L'extractivisme en Amazonie Centrale*, París: ORSTOM/UNESCO.

DHV
1993 Sistemas de recolección de castaña en la amazonía boliviana. Estudios agro-ecológicos, forestales y socio-económicos en la región de la castaña de la amazonía boliviana. La Paz: DHV.

Fernández, R.
2000 *Panorámica del consumo de frutas y hortalizas en la Unión Europea*. Revista Distribución y Consumo No. 52. http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/tropical_fruits4.htm

Galeano, Gloria
1992 *Las palmas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonia colombiana*. Bogotá: Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional De Colombia.

Gutierrez-Vásquez, Carlos Alberto y Peralta, Rodolfo
2001 *Palmas comunes de Pando, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia*. BOLFOR.

Henderson, A.
1995 *The palms of the Amazon*. Oxford: Oxford University Press.

Henderson, A.; Galeano, G y Bernal, R.
1995 *Field guide to the Palms of the Americas*. Princeton: Princeton University Press.

Herrera, José Carlos
1999 *Uso de fauna silvestre durante la extracción del palmito*. Santa Cruz: BOLFOR.

Hofmann, K.
1997 *Die Palmherzenindustrie in nordost-Bolivien* (Tesis de Maestría). Friburgo: Universidad de Friburgo.

Johnson, D.V.
1996 *Sustainable management of asaí boliviano (Euterpe precatoria) for plam-heart production in the Tarumá Forest Concession Paraiso, Velasco Province, Santa Cruz, Bolivia*. (Informe preparado para BOLFOR/ USAID Bolivia. Tropical Research and Development Incorporation). Gainesville, Florida.

Johnson, D.V.
1997 *Non-wood forest products: tropical palma*. RAP Publication 1997/10. Non-Wood Forest Products 10. Bangkok: Food and Agricultural Organization.

Kahn, F. y de Graville, J.J.
1992 *Palms in forest ecosystems of Amazonia*, Ecological Studies 95. New York: Springer, Bertin and Heidelberg.

Kahn, F. y Henderson, A.
1999 "An overview of the palms of the Várzea in the Amazon Region". En. Padoch, C., Márcio Ayres, J., Pinedo-Vasquez y Henderson, A. (eds) *Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains*, 187 – 193. New Cork: New Cork Botanical Garden Press.

Martínez, O. A. M. y Loayza, G.
1994 *Fábrica de Palmitos Ichilo. Plan de Manejo Forestal*. Santa Cruz: Consultora de Ingeniería Forestal.

Moraes R., M.
1996 *Bases para el manejo sostenible de palmeras nativas de Bolivia*. La Paz: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Pacheco, P.
1992 Integración económica y fragmentación social: el itinerario de las barracas en la amazonia boliviana. La Paz: Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario (CEDLA).

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
2004 *Informe sobre el Desarrollo Humano en Bolivia. Informe de Desarrollo Humano en el Norte Amazónico boliviano. La Economía del Norte Amazónico*. La Paz.

Peña y Claros, M.C.
1996 *Ecology and socioeconomics of palm Herat extraction from wild populations of Euterpe precatoria Mart. in eastern Bolivia* (Tesis de Maestría). Florida: University of Florida.

Peña-Claros y Zuidema
1999 *Limitaciones demográficas para el aprovechamiento sostenible del Euterpe precatoria para producción de palmito en dos tipos de bosque de Bolivia*. Santa Cruz: Ecología en Bolivia.

PROMAB-IPHAE
2001 *Producción de palmito: Limitaciones del Manejo Sostenible de Poblaciones Naturales de Asaí (Euterpe precatoria) y el potencial del cultivo del Tembe (Bactris gasipaes) como fuente alternativa*. Riberalta: Programa de Manejo de Bosques de la Amazonía Boliviana.

Rocha, E.
2004 *Potencial ecológico para o manejo de frutos de açazeiro (Euterpe precatoria Mart.) em áreas extrativistas no Acre, Brasil*. Acta Amazônica.

Stoain, D. y Hofmann, K.
1998 *The palm heart industry of northern Bolivia: atructure, benefits, and viability*. Ponencia presentada en 3rd CIFOR-BMZ Workshop 'Contributions of non-timber forest products to socio economic development'. Sprigs, Zimbabwe.

Stoian, Dietman
2003 *Todo lo que sube tiene que bajar: La economía del Palmito (Euterpe precatoria Mart.) en el norte amazónico de Bolivia*. Santa Cruz: Sirena.

Tratado de Cooperación Amazónica (TCA)
1996 *Frutales y hortalizas promisorios del Amazonas*. Lima: Secretaría Pro Témpore.

Velarde V., M.J. y Moraes R., M.
2008 *Densidad de individuos adultos y producción de frutos del asaí (Euterpe precatoria, Arecaceae) en Riberalta, Bolivia*. La Paz: Herbario Nacional de Bolivia, Instituto de Ecología, Universidad Mayor San Andrés.

Villachica, H.
1997 *Investigación y desarrollo de sistemas sustentables para frutales nativos amazónicos. El caso pijuayo*, Memorias del Seminario Taller realizado en Pucallpa, Perú. Lima: Stansa.

ZONISIG
1997 *Zonificación agroecológica y socio-económica y perfil ambiental del departamento de Pando*. Cochabamba: SIERPE.

Zonta, A. y Llanque E., O.
1994 *Productos forestales no maderables en bolivia. Plan de acción forestal*. La Paz: Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente.

Zuidema, P.A.
2000 *Demography of exploited tree species in the Bolivian Amazon*. Riberalta: PROMAB.

Anexo

Fotografías

Asaí (Euterpe precatoria), dos años tras el trasplante al huerto (Foto: José Santos)

Punto de partida del transepto (Foto: Juan Santos)

Trazado del transepto (Foto: Juan Santos)

Medición de DAP y conteo infrutescencias/planta (Foto: Juan Santos)

Frutos e infrutescencia y pesado de frutos (Foto: Juan Santos).

Encuesta a comunario (Foto: Juan Santos)

Autores

Griceldo Carpio Tancara
Estudió ingeniería agrónoma en la Universidad Técnica del Beni (UTB). Docente universitario de la Universidad Amazónica de Pando desde 1996. Ha desempeñado distintos cargos académicos en la misma institución: Director del Centro de Investigación y Preservación de la Amazonia (CIPA), 1998-1999; Jefe de la Carrera de Biología, 2000-2001; responsable de la Unidad de Proyectos e Investigación Formativa UPIF-DICYT, 2005; Director de Planificación y Evaluación Institucional, 2006-2009. Es coautor del libro *Medicina tradicional de los tacana y machineri*, editado por el PIEB el año 2005. Actualmente es responsable de la Unidad de Investigación y Proyectos dependiente de la Dirección de Investigación y Postgrado.

Juan Santos Cruz
Es licenciado en Biología de la Universidad Amazónica de Pando. Se ha desempeñado como técnico y consultor en diversos proyectos: extensionista y capacitador del proyecto "Construcción de mecanismos básicos para crear una cultura de preparación, prevención y mitigación de desastres en la región amazónica de Pando" (ALISEI), 2004-2005; técnico de campo del Programa de Manejo Sostenible de Bosques en la Región Amazónica de Bolivia (PROMAB), 2005-2007; extensionista forestal del Programa de Manejo Sostenible de Bosques en la Región Amazónica de Bolivia PROMAB, 2007-2008. Actualmente es técnico del Proyecto SUSTENTAR.

Annie Puerta Argote
Estudiante de la carrera de ingeniería agroforestal de la Universidad Amazónica de Pando. Se ha desempeñado como Auxiliar de Investigación del proyecto "Evaluación del crecimiento de tres especies forestales en un área degradada". Actualmente se halla abocada a la ejecución de su tesis de grado.